

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
UFFICIO CENTRALE PER LA PESCA E PER LA CACCIA

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

ITALIA annue L. 400

» un fascicolo . . » 250

ESTERO annue » 800

» un fascicolo . . » 500

*Il versamento va eseguito sul c/c Postale 1/2640 intestato
all'Istituto Poligrafico dello Stato – Libreria dello Stato – Roma.*

Per qualunque comunicazione riguardante il presente Bollettino, come per il cambio con altri periodici o pubblicazioni, si prega di rivolgersi unicamente al **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Roma.**

On prie d'adresser toutes les communications et même les publications envoyées en change directement au **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italie).**

For any communication regarding this bulletin please adress only to **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italy).**

The same for any change with other periodicals and publications.

Für jede Mitteilung diese Zeitschrift wie den Tausch mit anderen Veröffentlichungen oder Druckschriften betreffend, bitten wir sich an das **LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 Rom (Italien)** zu wenden.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
UFFICIO CENTRALE PER LA PESCA E PER LA CACCIA

BOLLETTINO

PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

INDICE

VATOVA ARISTOCLE E MILO DI VILLAGRAZIA PIETRO : Sulle condizioni chimico-fisiche del Canale di Leme presso Rovigno d'Istria	Pag. 5
SPARTÀ ANTONIO : Uova e larve di <i>Atherina boyeri</i> Risso ottenute da fecondazione artificiale	» 28
MORETTI GIAMPAOLO E BONTEMPI LEDA : Facies estivo-autunnale delle biocenosi reofile del fiume Potenza	» 32
RAMPI LEOPOLDO : I tintinnoidi delle acque di San Remo	» 50
CERRUTI ATTILIO : Ulteriori notizie sulle sorgenti sottomarine (citri) del Mar Grande e del Mar Piccolo di Taranto e sulla loro eventuale utilizzazione	» 57
DI CAPORIACCO LODOVICO : I Singnathidae italiani	» 73
MARCOOLINI BIANCA MARIA : Su l'uso di fertilizzanti organici e inorganici nelle acque dolci e salmastre	» 96
BONARDI ITALO : La pesca nel Lago di Idro	» 112
DE GAETANI DOMENICO : La pesca col « Cianciolo »	» 125
SOMMANI ERNESTO : Sulla presenza del <i>Salmo fario</i> L. e del <i>S. marmoratus</i> Cuv. nell'Italia settentrionale: loro caratteristiche ecologiche e considerazioni relative ai ripopolamenti	» 136

ARISTOCLE VATOVA E PIETRO MILO DI VILLAGRAZIA

SULLE CONDIZIONI CHIMICO - FISICHE DEL CANALE DI LEME PRESSO ROVIGNO D'ISTRIA

(NOTA PRELIMINARE)

Una campagna talassografica, iniziata su larghe basi nel territorio di Rovigno d'Istria nel maggio 1927, sotto gli auspici del Comitato Talassografico Italiano, su consiglio del prof. Mario Picotti dell'Istituto Geofisico di Trieste e con l'appoggio del prof. Massimo Sella, direttore dell'Istituto di Biologia marina per l'Adriatico, si prefiggeva un esame accurato ed esauriente delle condizioni idrografiche, geologiche e biologiche del Canale di Leme, tipica « ria », lunga circa km. 11 e larga fino a mezzo, che si apre come un fiordo fra Orsera e Rovigno, in un'insenatura della costa istriana posta tra Punta Tiolle a nord e Punta Croce a sud.

I dati relativi a queste ricerche furono raccolti usufruendo dei mezzi dell'Istituto di Biologia marina di Rovigno ed a questo lungo e faticoso lavoro accudirono il Vatova per la parte biologica e idrografica e il Milo per quella chimica e oceanografica. Dal maggio del 1927 a tutto l'agosto 1928 furono effettuate numerose uscite col motoscafo « Auro » e dai dati ottenuti si ricavarono le relative tabelle idrografiche. Su queste ultime furono elaborati i risultati delle ricerche, che formano oggetto della presente nota preliminare.

All'infuori di lavori puramente geologici, poco o nulla era stato pubblicato fino allora sul Canale di Leme; difatti la letteratura si limita agli accenni fatti dal De Marchi (7), dal Götzinger (12), dal Hilber (13), dal Krebs (14) e dal Taramelli (31); oltremodo interessante si presentava quindi la prospettiva di poter pubblicare una monografia completa sulle condizioni di questa antica « valle » sommersa.

Il Vatova pubblicava, come primo contributo, una nota sulla fauna bentonica del canale (33), studiata coi metodi quantitativi del Petersen, e raffrontata col benthos del Kategatt. Dalla Bibliographia Oceanographica (2) si ricava il primo accenno a ricerche idrobiologiche in corso nel Canale di Leme, riguardanti forti variazioni di temperatura e oscillazioni nella salinità, dovute allo scaturire di sorgenti d'acqua dolce superficiali e sottomarine nella parte mediana ed in fondo alla ria, fatti accennati incidentalmente in una nota metodologica sulla clorometria delle acque salate e salmastre, pubblicata dal Milo (20 e 21).

In seguito vari ricercatori eseguirono lavori di carattere chimico e biologico sul Canale di Leme, sempre però inerenti a quesiti particolari e limitati: così lo Steuer, che, agevolato dai dati messi a disposizione dal Vatova,

pubblicò un importante lavoro sulla fauna del canale (29), lo Stundl, che riferì sulle oscillazioni stagionali della salinità e del carico nutritizio delle acque costiere di Rovigno (30), infine il Nümann (23) che, in uno studio profondamente critico, esaminò il regime nutritizio dell'Adriatico nord-orientale, soffermandosi specialmente sulle condizioni particolari del Canale di Leme.

In seguito ai gravi danni subiti nel 1934 dai parchi ostricoli, situati nella seconda metà del canale, il Bytinski-Salz (3) compì una accurata indagine sul posto, identificandone la causa nello *Stilochus pilidium* Lang, un turbellario policlado. Per studiare le condizioni idrologiche, che si dimostrarono di grande importanza nella lotta contro questo parassita, egli si servì dei dati da noi raccolti nel 1927-28, che il Vatova mise volentieri a sua disposizione.

I dolorosi eventi bellici e politici di questi ultimi anni hanno frattanto alienato alla Patria buona parte dell'Istria e con essa Rovigno ed il suo importante Istituto Biologico; riteniamo perciò urgente pubblicare, almeno in modo succinto, una parte dei dati raccolti, per evitare che altri possano precederci con lavori eseguiti in un territorio, che per trent'anni consecutivi fu prerogativa di studi e ricerche italiane.

I. — PARTE GENERALE

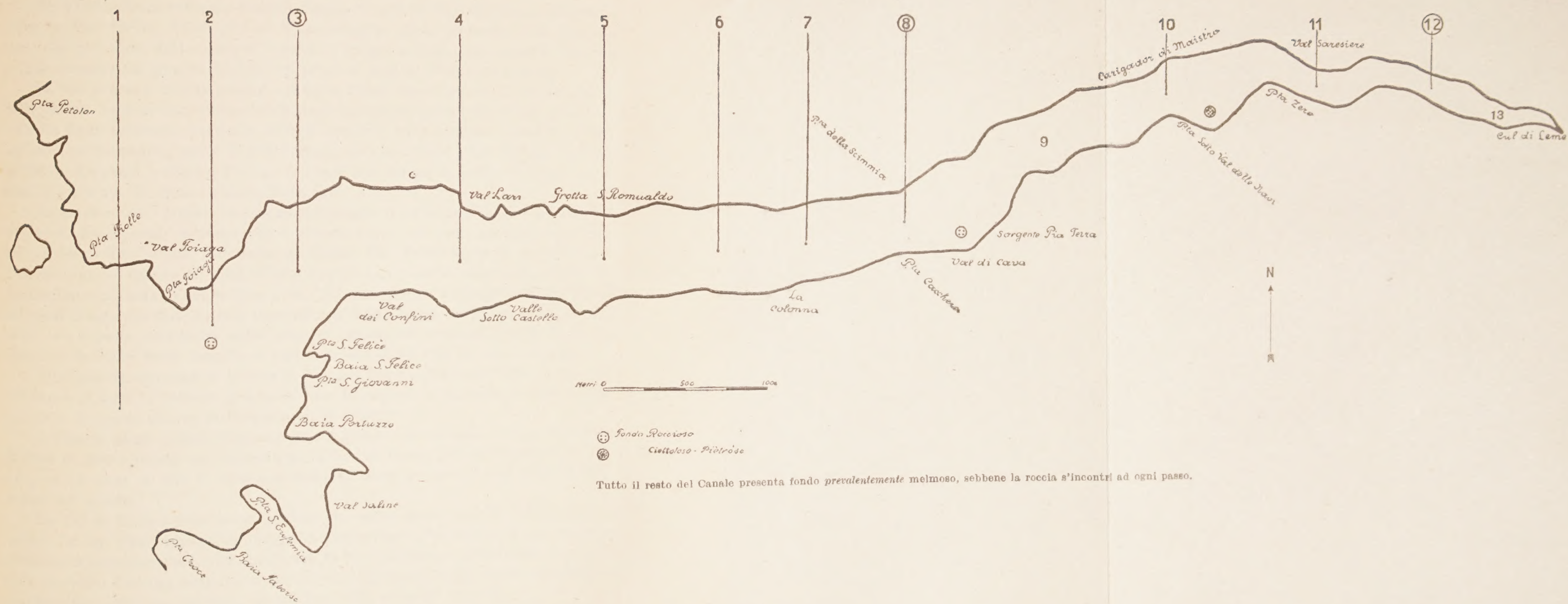
Alla pubblicazione e discussione dei dati raccolti è opportuno far precedere una breve descrizione geografico-morfologica del canale, che togliamo da uno studio del Vatova (32, pag. 10-11). Per evitare ripetizioni, abbineremo alla descrizione topografica dei luoghi, l'indicazione della posizione delle stazioni, che furono fissate fin dall'inizio della campagna per le misure idrografiche e per la raccolta dei campioni destinati alle ricerche chimico-fisiche e biologiche.

« Il Canale di Leme (cfr. Tavola I) si estende per una profondità di oltre cinque miglia nella costa, fra Rovigno e la cittadina di Orsera. La sua posizione geografica è definita dalle coordinate 45° 7' Lat. N. e da 13°35'-13° 45' Long. E. da Greenwich. L'imboccatura è limitata a nord da Punta Tiolle, a sud-ovest da Punta Croce. Il Canale è, come si disse, una tipica «ria» (24) dai fianchi scoscesi e dirupati, coperti a nord da vegetazione quasi mediterranea, a macchie sempreverdi, a sud per buona parte da boscaglie; l'ampia e solitaria Valle della Draga ne costituisce la continuazione naturale, che si prolunga, dopo ripetute curve, fino alla foiba Pisino, nella quale si sprofondano le acque defluenti dai dossi marnoso-arenarei, raggiungendo, per via sotterranea, il Canale d'Arsa, dove danno luogo alla formazione di sorgenti. (*)

Il Canale di Leme, le cui pareti cadono in certi punti a picco da oltre m. 100 di altezza, presenta attualmente una profondità massima di m. 32-33 ed una larghezza fino a m. 650, fatti questi che testimoniano l'imponente azione erosiva delle acque. In seguito all'abbassarsi dell'acqua di fondo e all'ampliarsi

(*) La prova di questo collegamento fu ottenuta dal Sella per mezzo di esperimenti di migrazione con anguille segnate (28).

TAVOLA I





Digitized by the Internet Archive
in 2025

delle fessure e cavità del calcare, la massa d'acqua venne gradatamente assorbita e alla fine la foiba, al confine tra la marna ed il calcare, bastò a smaltirla. Col sollevamento del livello del mare verificatosi nell'Olocene, questo invase a poco a poco la valle, trasformandola in un'ampia rìa.

All'imboccatura del Canale, a nord-ovest e quasi ad un miglio di distanza dalla già citata Punta Croce, trovasi, preceduta dall'isoletta di Conversada, la Punta Tiolle. *La stazione idrografica «1» fu fissata appunto all'imboccatura del canale, fra le due punte nominate, più verso Punta Tiolle.*

Tra Punta Croce e Punta Sant'Eufemia si apre la Baia Faborso, alla quale segue la Val Saline, buon punto d'ancoraggio. Essa presenta due insenature, che qui sono dette sempre «valli»: Saline a sud, che termina in una palude coperta da piante alofite; la piccola baia di Portuzzo a nord.

La Val Saline è chiusa a nord-est dalla Punta San Giovanni, che la separa dalla piccola baia di San Felice, limitata a nord dalla punta omonima. Di fronte a Punta Sant'Eufemia, a circa m. 600 di distanza, sulla sponda opposta, trovasi un breve promontorio, detto Punta Foiaga, separato dalla Valle Foiaga da Punta Tiolle. Davanti a Punta Foiaga trovasi una secca, a fondo roccioso (profondità circa m. 2), detta Banco Foiaga.

La stazione «2» trovasi nel mezzo del canale fra Punta Foiaga e Punta San Giovanni. La seguente stazione «3» è situata a nord-est della stazione «2», sempre al centro del Canale, all'altezza di Punta San Felice (sponda meridionale). Il fianco sud del canale si eleva, forma quindi una piccola insenatura detta Val dei Confini e si inalta ancora fino a m. 103 nel Monte Frontiere d'Albona, ai cui piedi si estende una doppia insenatura, detta Valle Sotto Castello. *La stazione «4» è posta all'altezza della piccola insenatura esistente fra la Valle dei Confini e la Valle Sotto Castello a sud, e prima della Val dei Lari a nord.*

Alla sponda opposta si scorge la Val dei Lari, il Moncalvo (m. 121,4), nel cui fianco si apre la piccola grotta di San Romualdo e si eleva il Monte Tors (m. 107). *A questa altezza incirca trovasi la stazione «5».*

Il Canale piega quindi bruscamente a gomito verso nord-est per un tratto di circa m. 400 e forma un'insenatura: la Val di Cava. *Seguono le stazioni «6», «7», «8» a circa m. 600 di distanza una dall'altra, sempre al centro del Canale, prima del gomito.*

La Val di Cava è così detta perchè ivi esiste una cava di ottima pietra calcare, ai cui piedi sgorga la sorgente denominata Pia Ferra, d'una portata abbastanza considerevole, che manifesta la sua influenza dolcificante a raggio nello specchio d'acqua antistante del Canale e giunge, quale strato superficiale sovrapposto all'acqua marina, quasi fino alla sponda opposta.

Un'altra copiosa sorgente, che durante la stagione delle piogge scarica nel canale abbondanti torbide, modificando, come vedremo, il titolo salino della acqua, trovasi di fronte alla Val di Cava, a Punta della Scimmia.

Il Canale continuando, piega leggermente verso nord e forma due piccole insenature, conosciute dai pescatori coi nomi di «Carigador de maistro» (a nord) e «Carigador de siróco» (a sud). *Le stazioni «9» e «10» furono fissate dopo Punta della Scimmia, circa all'altezza di queste due insenature.*

A questo punto incomincia l'importante coltura delle ostriche, che tende ad estendersi sempre più (3), (32). Poco dopo si apre un'ampia baia, la Val delle Navi, che termina ad est in una sporgenza detta Punta Zero, di fronte alla quale, un po' più ad ovest, sorge la frontiera Sariesera, formata da una grande parete, che scende a picco dalla Valle omonima. *La stazione « 11 » è posta a sud di Punta Sariesera e ad est di Punta Zero.*

La « 12 », si trova dopo Punta Zero, a sud della Val Sariesera.

Il Canale, il cui fondo va innalzandosi, si restringe quindi rapidamente, per terminare tra Cul di Leme e Monte San Martino, in una palude d'acqua salmastra, nella quale sfociano numerose sorgenti. *Qui fu fissata l'ultima stazione idrografica, la « 13 ».*

Il primo tratto del Canale, profondo m. 32-38, che incomincia dal Banco di Leme, antistante l'imboccatura, è formato da fango grigio e si estende circa fino alla linea Val dei Confini-Val dei Lari; il secondo, di una profondità di m. 20-32, va da questo punto fino alla Punta Zero ed è costituito da melma bruna e tenace, frammista a grigia. L'ultimo tratto, che va da una linea che congiunge Punta Zero con Punta Carigador de maistro ed arriva fino al Cul di Leme, profondo circa m. 5-18, è costituito da una fanghiglia rossastra, molle, formata dalla terra rossa, ivi trasportata dalle sorgenti, che sgorgano particolarmente abbondanti nella stagione delle piogge.

Il D'Ambrosi, che, in qualità di geologo, si associò ai lavori intrapresi per la monografia del Canale di Leme, nel rilevamento geologico del foglio « Pisino », affidatogli nel 1925 dal prof. G. Dal Piaz dell'Università di Padova, giunse alla scoperta di tre affioramenti giuresi nel territorio di Rovigno, di cui il più importante si estende per circa una decina di chilometri quadrati fra la Bocca di Leme e l'insenatura di Val di Bora, a nord di Rovigno (6). Egli riscontrò, nel promontorio di Punta Croce, non solo dei calcari oolitici e coralligeni, ma anche un complesso di strati calcarei a Brachiopodi, che rappresentano certamente l'orizzonte geologico più antico dell'Istria. Nei fossili rinvenuti in tale zona, il D'Ambrosi ebbe la ventura di scoprire una *Rhynconella*, che ricorda alcune forme del Giurese superiore o forse del Cretaceo e che egli ritenne specie nuova.

Il D'Ambrosi distingue nella serie giuresa dell'Istria tre orizzonti: il primo, alla base, caratterizzato da *Rhynconelle* fittamente costate, il secondo formato da calcarei con *Rhynconelle* a costole rade ed il terzo dai calcari oolitici e coralligeni con *Heterodicerias Luci*. Tutto il complesso presenta un'ampiezza di m. 120 al massimo.

Quanto alla flora del Canale di Leme è caratteristica la notevole diversità della vegetazione delle due sponde, notata particolarmente dal Benacchio, in un pregevole lavoro sulla flora di Rovigno d'Istria (1).

Il versante nord, bruciato dal sole, assume carattere quasi spiccatamente mediterraneo (con: *Quercus ilex*, *Ruscus*, *Asparagus*, *Phyllirea*, *Cistus*, *Carpinus* e *Juniperus oxycedrus*). La sponda meridionale invece è protetta da una soverchia irradiazione solare, dall'azione dei venti marini e da quella meccanica della pioggia (cfr. Callegari, (5), che, spinta dalla scirocco, cade

parallelamente alla sponda o sotto un piccolo angolo di inclinazione, senza asportare humus e terriccio.

La sponda settentrionale ha frequenti radure nella macchia, contrariamente a quella meridionale, fittamente coperta da boschi, con specie a foglia caduca. Come fece notare il Freyn (8), il Canale di Leme rappresenta per molte specie mediterranee l'estremo limite nordico.

II. — RICERCHE CHIMICO-FISICHE

Nella parte generale, parlando della topografia del Canale, abbiamo inserito la posizione di 12 stazioni centrali fissate per il prelevamento dei campioni d'acqua e per le misure idrografiche. Per una monografia che pretenda di chiarire al completo le condizioni chimico-fisiche e biologiche, era naturalmente indispensabile disporre di un gran numero di dati; abbiamo perciò eseguito, sempre negli anni 1927-28, degli ulteriori prelevamenti e delle misurazioni in due o tre stazioni situate a nord e a sud di ciascuna delle centrali, verso le sponde del canale.

Passeremo ora alla discussione dei risultati delle singole misure, quali risultano dalla Tabella I e dai grafici Tavole: I, II, III e IV, corrispondenti alle stazioni che furono prese in esame e che formano oggetto di questa nota preliminare.

TEMPERATURE. — Furono misurate esclusivamente con termometri a rovesciamento di Richter & Wiese con la precisione del centesimo di grado, tenendo conto del termometro ausiliario e riportando sempre la temperatura corretta.

Dall'enorme numero di dati raccolti, stralceremo, per questa succinta esposizione, *solo quelli di tre stazioni* (n. 3, 8 e 12) *poste al centro del Canale*: in principio, in mezzo ed in fine e di ciascuna di esse *solo i valori corrispondenti alla superficie ed al fondo*, trascurando le quote intermedie, che furono prelevate alle profondità da 5 a 5 metri oppure ogni 10 metri.

Stazione 3: la curva si inizia in *superficie* con 19,18° nel maggio 1927, culmina con 25,34° nell'agosto dello stesso anno, per discendere bruscamente nel febbraio 1928, fino a 9,63°, ricominciando poi l'ascesa graduale.

L'escursione totale annua è per la stazione « 3 », di 15,71°.

Per la stessa stazione, ma *sul fondo*, la curva si inizia con 13,94° nel maggio 1927, culmina, pure nell'agosto dello stesso anno, con 18,72°, per discendere fino a 9,80° nel febbraio 1928, riprendendo poscia la lenta ascesa.

L'escursione annua è qui naturalmente minore: 8,92°.

Per la stazione 8, posta, come si disse, al centro del Canale, le cose si comportano circa nella stessa maniera. La prima culminazione la riscontriamo nell'agosto del 1927 con 25,15° e la seconda nello stesso mese del 1928 con 26,65°. Il valore più basso corrispondente si trova nel febbraio 1928, con 9,90°. L'escursione annua comporta qui circa 16,75°, sempre per le misure in *superficie*.

STAZIONE N. 3 (all'entrata)

Data	Profon- dità	T	Cl	S	σ_8	σ_T	O ₂	O ₂ '	$\frac{100\text{ O}_2}{\text{O}_2'}$	Profon- dità	T	C
	m.	(corretta)								m.	(corretta)	
V 1927	0	19,18	18,85	34,05	27,36	24,34	—	—	—	0	20,86	18,
	33	13,94	20,87	37,70	30,30	28,30	—	—	—	27	13,95	20,
VI „	0	22,03	20,08	36,27	29,15	25,21	—	—	—	0	23,01	18,
	20,5	18,10	20,98	37,90	30,46	27,53	—	—	—	27	16,53	20,
VII (a) „	0	23,14	19,42	35,08	28,19	24,03	—	—	—	0	25,17	19,
	31	19,19	20,98	37,90	30,46	27,28	—	—	—	26,5	19,21	20,
VIII „	0	25,34	18,92	34,18	27,47	22,78	—	—	—	0	25,15	19,
	31	18,72	20,93	37,81	30,39	27,21	—	—	—	27	20,16	20,
IX „	0	21,95	19,80	35,77	28,75	24,81	—	—	—	0	22,55	19,
	31	18,01	20,89	37,74	30,33	27,40	—	—	—	26	17,84	20,
X „	0	17,28	19,55	35,32	28,38	25,56	—	—	—	0	17,90	19,
	31	17,38	20,88	37,72	30,32	27,64	—	—	—	25	18,80	20,
XI „	0	15,26	20,50	37,03	29,77	27,60	6,66	5,69	117,1	0	15,44	20,
	32	15,26	20,46	36,96	29,71	27,54	5,34	5,69	93,8	27,5	16,26	20,
XII „	0	11,63	20,24	37,56	29,39	28,03	5,59	6,13	91,1	0	12,73	20,
	31	11,58	20,88	37,72	30,32	28,92	5,68	6,05	93,8	26	12,31	20,
I 1928	0	10,28	20,75	37,48	30,13	28,92	6,00	6,17	97,2	0	10,80	20,
	31	10,22	21,04	38,01	30,55	29,34	5,93	6,17	96,1	25,8	10,70	21,
II „	0	9,63	20,76	37,50	30,14	19,10	6,19	6,31	98,1	0	9,90	19,
	30	9,80	20,89	37,74	30,33	20,12	6,05	6,17	98,1	25	9,82	21,
III „	0	11,07	19,74	35,66	28,66	27,34	6,15	6,13	100,3	0	10,96	12,
	31	9,86	21,01	37,95	30,51	29,30	6,02	6,17	97,5	26	10,62	21,
IV „	0	14,24	18,98	34,20	27,55	25,68	5,91	5,86	101,7	0	14,50	16,
	31	12,49	20,37	36,80	29,58	28,03	5,84	6,01	97,1	26	12,42	20,
V (b) „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	20,15	17,8
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	15,70	20,6
VII „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	22,94	19,9
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	17,18	20,8
VIII „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	26,65	19,8
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	17,58	20,5

(a) I valori segnati in corsivo furono calcolati per interpolazione da quelli dei mesi più vicini. Nei grafici
 (b) I dati del maggio 1928 sono mancanti.

TABELLA I

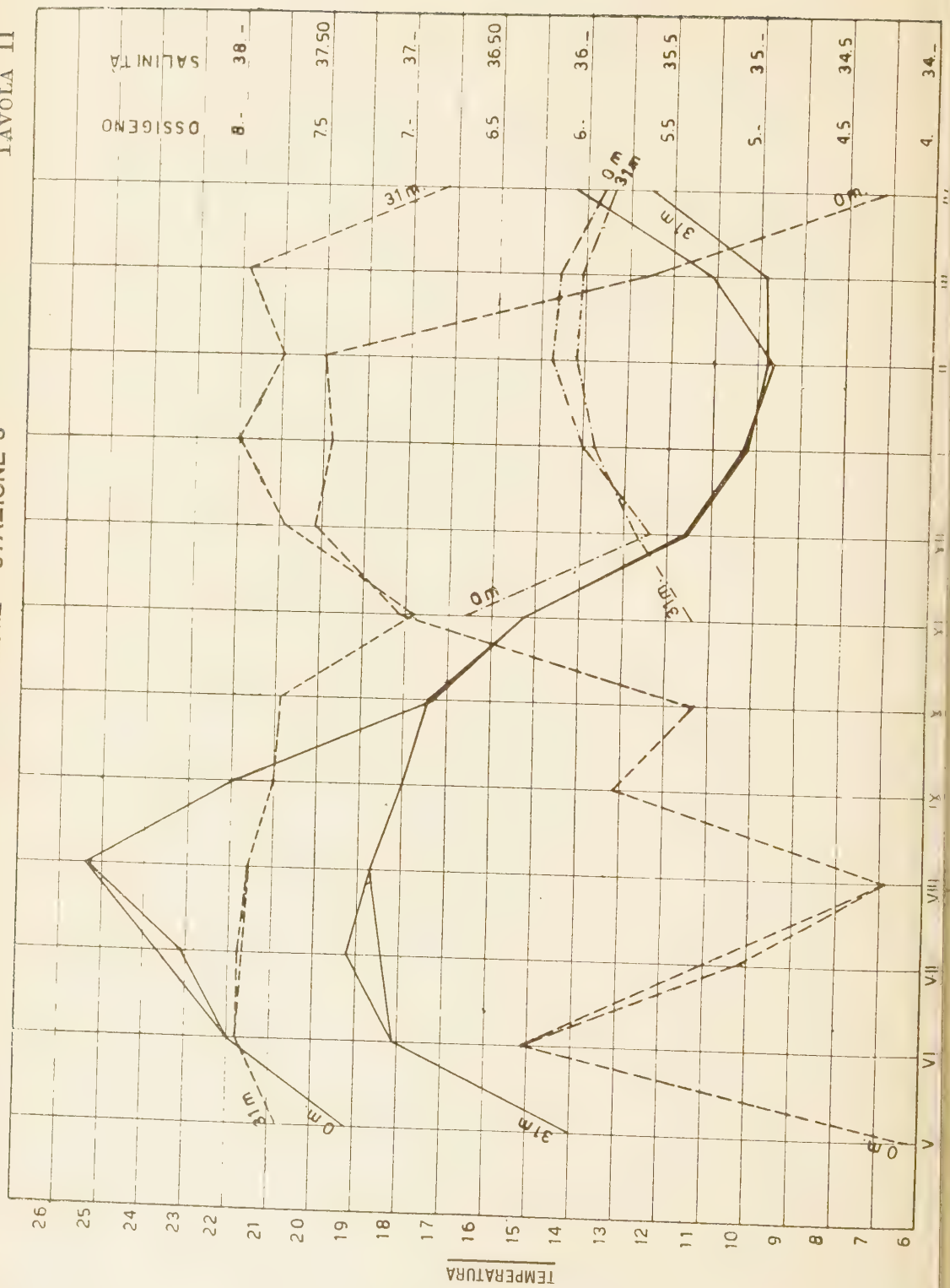
(O D'ISTRIA)

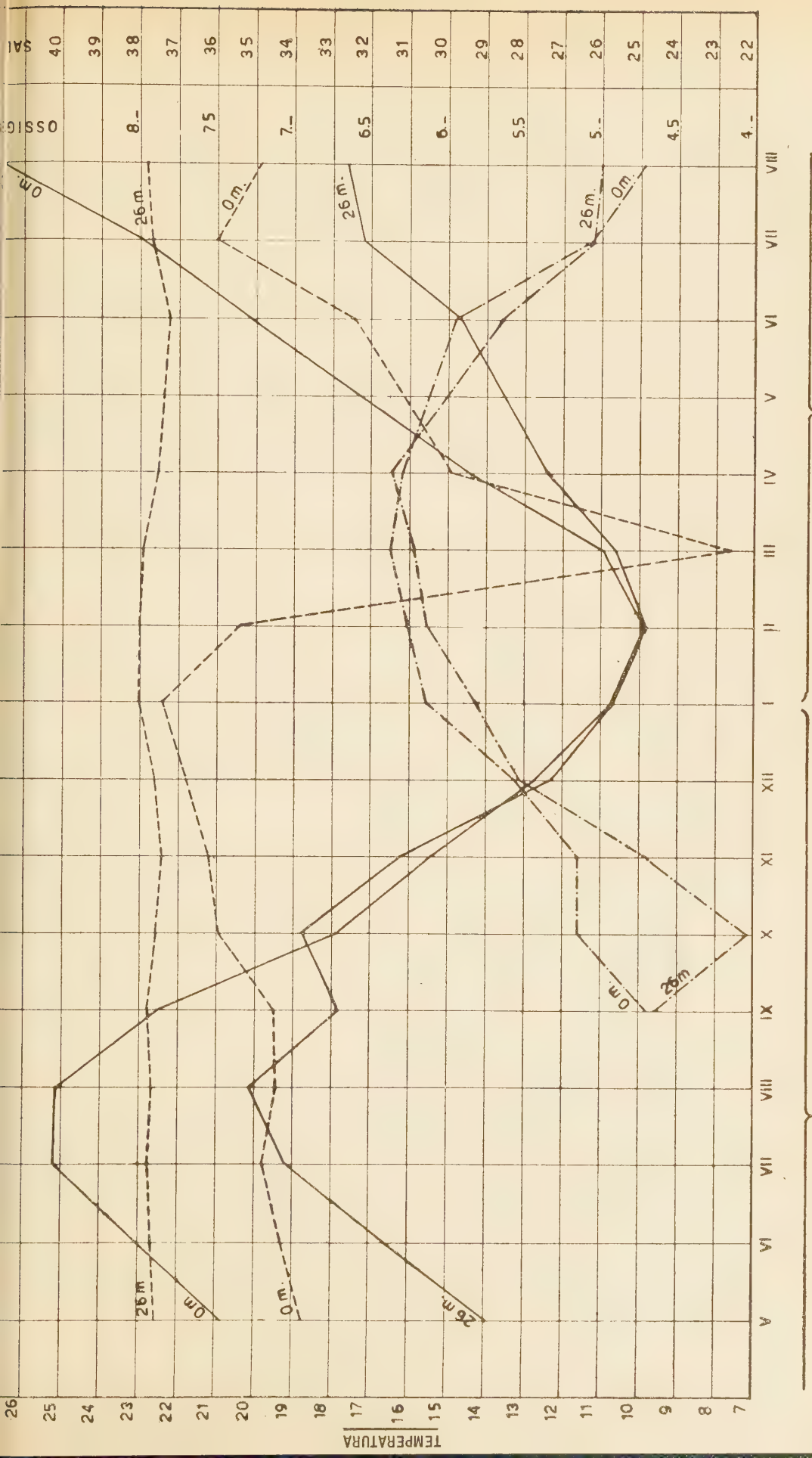
a)				STAZIONE N. 12 (fondo)								
σ	O ₂	O ₂ '	$\frac{100 O_2}{O_2'}$	Profon- dità m.	T (corretta)	Cl	S	σ_0	σ	O ₂	O ₂ '	$\frac{100 O_2}{O_2'}$
33,59	—	—	—	0	19,08	7,17	12,97	10,41	8,36	—	—	—
28,17	—	—	—	8,5	15,97	20,55	37,12	29,84	27,40	—	—	—
13,44	—	—	—	0	21,85	13,09	23,67	19,00	15,67	—	—	—
17,37	—	—	—	8	19,00	20,47	36,99	29,72	26,54	—	—	—
23,21	—	—	—	0	24,63	19,03	34,38	27,63	22,88	—	—	—
27,15	—	—	—	8	22,03	20,41	36,87	29,63	25,64	—	—	—
22,95	—	—	—	0	25,21	17,32	31,29	25,14	20,58	—	—	—
26,81	—	—	—	8,2	22,97	20,49	37,01	29,75	25,47	—	—	—
23,55	5,13	4,70	91,6	0	23,54	17,85	32,25	25,91	21,87	5,01	5,11	98,0
27,46	5,35	4,65	86,9	7	23,28	19,81	35,79	28,76	24,54	4,98	5,00	99,6
26,03	5,41	5,15	95,1	0	18,25	14,21	25,68	20,63	18,18	5,15	5,77	89,2
27,02	5,26	4,05	77,0	7,5	18,30	20,41	36,87	29,63	26,70	4,97	5,41	91,5
26,94	5,69	5,15	90,5	0	16,15	8,06	14,58	11,70	10,15	4,92	6,36	77,3
27,63	5,53	4,70	84,9	8	16,24	20,63	37,27	29,95	27,51	4,71	5,53	85,1
27,80	5,90	5,59	94,1	0	13,60	17,00	30,72	24,68	22,90	5,53	7,11	77,7
28,67	5,94	5,56	93,6	7,5	14,07	20,66	37,32	30,00	28,00	5,51	5,72	96,0
28,70	6,05	6,14	101,4	0	11,05	14,48	26,17	21,02	19,95	5,71	6,50	87,8
29,18	6,05	5,82	96,2	6	11,90	21,08	38,08	30,61	28,89	5,77	5,94	97,1
27,31	6,25	6,26	100,1	0	10,72	19,04	34,40	27,64	26,32	6,31	6,21	101,6
29,34	6,17	6,12	99,1	7,5	10,00	21,05	38,03	30,57	29,33	6,20	6,17	100,5
17,25	6,65	6,38	95,1	0	11,18	13,47	24,34	19,56	18,53	6,13	6,58	93,1
29,12	6,17	6,22	100,8	7	10,14	21,04	38,01	30,55	29,31	6,10	6,17	98,8
22,11	5,99	6,30	105,1	0	15,97	7,90	14,29	11,47	10,11	6,44	6,48	99,3
28,61	5,94	6,37	107,2	6	13,09	20,49	37,01	29,75	27,96	6,15	5,83	105,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22,87	5,35	5,96	111,4	0	20,97	6,98	12,63	10,13	7,62	6,21	5,89	105,1
27,50	5,35	5,66	102,3	8	19,63	19,02	34,36	27,61	24,33	6,35	5,29	120,2
25,57	5,00	5,07	101,4	0	22,58	11,18	20,21	16,23	12,83	5,29	5,49	96,3
27,61	5,44	5,05	92,8	7	22,55	20,25	36,58	29,40	25,18	5,19	5,00	103,8
22,66	4,85	4,72	97,2	0	26,63	20,63	37,27	29,95	24,44	4,95	4,65	106,4
27,46	5,35	5,00	93,2	7	24,48	20,03	36,18	29,08	24,26	4,74	4,85	97,7

figurano entrambi gli andamenti: con o senza dati interpolati.

CANALE DI LEME - STAZIONE 3

TAVOLA II





1927

1928

N.B. — Per la curva che si riferisce alla profondità abbiamo segnato, per ragioni di semplicità, sempre la *quota massima* (p. es. m. 26). La quota vera risulta dalla Tabella I.

Al fondo la curva si inizia nel maggio 1927 con 13,95°, culmina in agosto con 20,16°, iniziando poscia bruscamente la discesa, che continua anche qui fino al febbraio 1928, raggiungendo i 9,82°, per risalire poi gradatamente 17,58° (agosto 1928).

L'escursione annua comporta 10,34°, è dunque superiore a quella della prima stazione.

È importante di fare qui un accenno alle condizioni idrologiche esistenti presso i parchi ostricoli (*Staz. 9* e segg.). La curva relativa alle misurazioni fatte a 0,5 m., 2,5 — 5 m., 13-15 m. è riportata in un grafico dal Bytinsk Salz. (3: Tav. II, pag. 24). Da essa risulta un massimo estivo di 25,52° il 1° luglio ed un minimo invernale di 10,08° il 1° febbraio. L'escursione annua è pertanto di 15,44°. Da maggio a novembre la temperatura predominante è > di 17°, ciò che costituisce l'optimum tanto per lo sviluppo delle ostriche, che delle loro larve (16).

Stazione 12, in vicinanza del Cul di Leme, con una profondità di soli 8 metri.

Superficie: 19,08° nel maggio 1927, culmina con 25,21° nell'agosto dello stesso anno, ricade a 10,72° nel febbraio 1928, per risalire a 26,63° nell'agosto seguente.

Escursione annua: 15,91°.

Fondo: 15,97° nel maggio 1927, culminazione con 23,28° nel settembre 1927, brusca caduta a 10° nel febbraio 1928 e risalita a 24,48°, raggiunti nell'agosto 1928. L'escursione annua ammonta a 14,48°.

In complesso l'andamento delle curve stagionali di temperatura è analogo per tutte e tre le stazioni e la minor profondità nelle quote della «8» e della «12» si ripercuote appena appena con un maggior riscaldamento in superficie nei mesi estivi, rispetto a quelli invernali.

Confrontando con questi dati quelli raccolti a un miglio al largo di Rovigno (Bagnole), per i quali esistono osservazioni precise, riguardanti lunghi periodi di tempo [quinquennio 1921-25 e sessenio 1924-29, cfr. Vatova (32) tabella XIV] (*), vediamo che le condizioni esistenti nell'interno del Canale non differiscono sensibilmente da quelle constatate al largo [cfr.: Picotti Vatova (25), pag. 10 e i grafici figg. 3, 4 e 5].

Avremo infatti i seguenti valori di escursione:

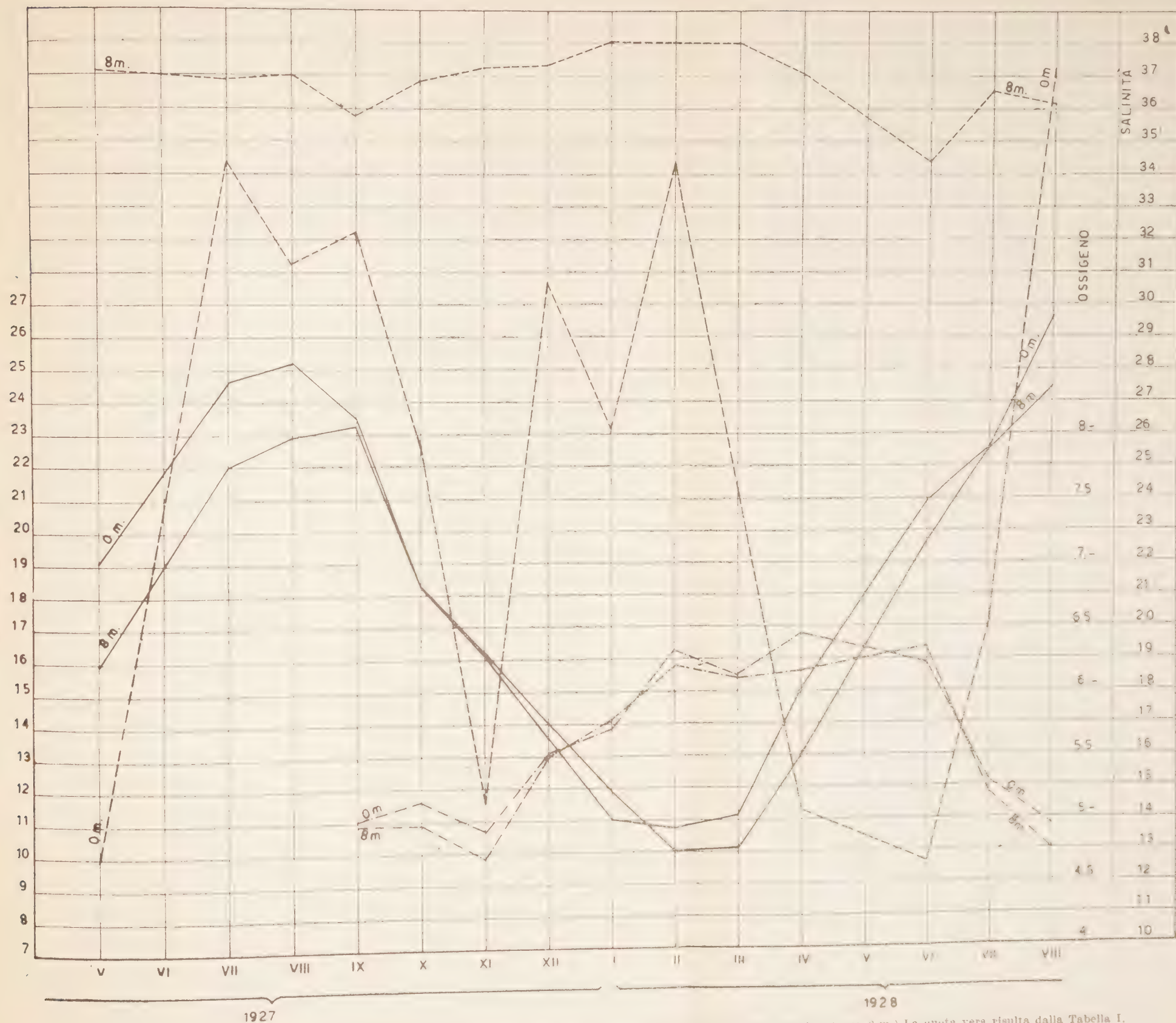
Quota	Superficie	Fondo (m. 30)
Stazioni al largo, (media 1921-29)	14,85°	9,95°
Stazioni Leme (media anni 1927-28)	15,83°	11,16°

SALINITÀ. — Fu determinata in base al contenuto in cloroione, servendoci del metodo Mohr-Knudsen, sebbene i valori molto bassi, che si riscontrano verso la fine del Canale, siano, usando questo procedimento, affetti da errori considerevoli, dovuti al fatto che la concentrazione in cloroione dell'acqua

(*) Alla raccolta dei dati riguardanti la serie delle osservazioni mensili di 26 ore continue, fatta a circa un miglio a largo di Rovigno (Bagnole), cooperò pure il Milo, cfr. (25) « *Thalassia* » vol. V, n. 1, pag. 51 ad 3.

CANALE DI LEME - STAZIONE 12

TAVOLA IV



N.B. — Per la curva che si riferisce alla profondità abbiamo segnato, per ragioni di semplicità sempre la quota massima (p. es. 8 m.) La quota vera risulta dalla Tabella I.

*Precipitazioni atmosferiche nel territorio di Rovigno
registrate in mm.*

	Anno 1927	Anno 1928
Gennaio	88,3	25,3
Febbraio.....	49,9	2,2
Marzo	119,8	170,5
Aprile	36,1	36,8
Maggio	44,6	91
Giugno	22,3	27,4
Luglio	1,7	14
Agosto.....	15,8	40,3
Settembre	74,7	165,7
Ottobre	36,5	112,2
Novembre	51,2	105,5
Dicembre	39,2	42,9
TOTALI ...	586,8	891,1

L'influenza delle precipitazioni sulla diminuzione della salsedine del Canale è evidente, nel senso che *alle minime precipitazioni corrispondono sempre i massimi valori di salinità* (sempre considerando le misure prese *in superficie*), *ma viceversa la massima dolceificazione dell'acqua superficiale non coincide* (come avvenne per es. nella stazione 8 del mese di marzo 1928) *col massimo della pioggia*, ma può manifestarsi anche alla distanza di qualche tempo (un mese, come nelle stazioni «3» e «12» nel marzo e aprile 1928). In qualche caso le basse salinità (34,65 ‰ e 34,13 ‰: Staz. 3, nel luglio ed agosto 1927) non sono accompagnate da abbondanti precipitazioni e sarebbero imputabili perciò, almeno in parte, al rialzo termico estivo dell'acqua, che ne diminuisce la densità; talvolta invece nessuna influenza risulta rilevabile sulla salsedine del Canale con l'aumento delle precipitazioni e qui è probabile che il fenomeno delle maree, per quanto limitato nell'Adriatico (*), abbia potuto influire sul risultato con l'afflusso di acqua marina portato nel Canale dalla corrente di marea. Misure mareografiche eseguite in diversi punti di Leme, avrebbero potuto confermare l'influenza di questo fenomeno sull'andamento generale dei valori di salinità.

Al fine di esaminare entro quali limiti influisca l'afflusso di acque sorgive, che entrano, come si disse, in più punti del Canale, tanto in superficie che sotto il livello dell'acqua, particolarmente fra le stazioni «8» e «9» (Val di Cava

(*) Per Rovigno d'Istria l'alta marea («colma») è di m. 0,91, la bassa («secca») di m. 0,33; la massima ampiezza tra il flusso ed il riflusso è di m. 2,17. Da dicembre a febbraio si hanno generalmente i valori più bassi delle maree (cfr. Vatova, 31, pag. 29). In fondo al Canale le maree si manifestano con maggiore imponenza che non in mare aperto, anche sotto la pressione di venti da ponente, che spingono l'acqua nel Canale. Tali eccezionali alte maree sono conosciute dai pescatori locali col nome di *stigazzi* (da: «steigen» (?) = salire).

e Punta della Scimmia) e presso Cul di Leme, il Milo ha creduto utile di tentare un paragone nella composizione di quest'acqua con quella di certe « valli », salate e salmastre, del litorale veneto, per le quali disponiamo di analisi qualitative e quantitative, che illustrano in maniera completa l'influenza della penetrazione più o meno totale dell'acqua di mare, col variare delle stagioni e con l'andamento della marea. A rendere poi più efficace questo paragone, egli ha pensato di servirsi del metodo di rappresentazione proposto dall'idrologo ungherese Maucha (15), per la classificazione razionale dei diversi « tipi » di acque mineralizzate, apportando a tale procedimento una modificazione tecnica, atta a rendere ancora più evidente il confronto desiderato (18).

Il metodo del Maucha si fonda sul calcolo della percentuale degli equivalenti degli ioni, e si estrinseca nella figurazione di aree di un poligono a sedici lati, iscritto in un cerchio, in modo che la superficie di ogni area, formante una frazione dello stesso, sia proporzionale alla percentuale degli equivalenti di ogni singolo elemento elettropositivo ed elemento o radicale elettronegativo, dedotto dai valori analitici, ottenuti da un'analisi completa dell'acqua. Si riesce ad escludere in questo modo completamente l'influenza di fattori accidentali (pioggia, evaporazione), atti a perturbare la composizione chimica fondamentale di un'acqua e si rendono paragonabili fra di loro i diversi « tipi » di acqua dolce: di sorgente, di pozzo, di fiume; le acque salmastre e la stessa acqua di mare.

La figura 24, Tav. III, riportata a pag. 86 dell'opera del Maucha (15) rappresenta un'acqua di mare di 38,60 ‰ S, come fu riscontrata, quale valore massimo, nei prelevamenti periodici fatti ad un miglio a largo di Rovigno (Bagnole) ed eccezionalmente anche nell'interno del canale (Staz. 9, a 10 m. di prof., con 38,68 ‰ S (anni 1927-28), per il qual valore il Maucha ha dato la composizione analitica completa, calcolando la percentuale degli equivalenti secondo il procedimento esplicito nel suo lavoro (*), al quale rimandiamo per particolari.

(*) Lo schema per il calcolo della percentuale degli equivalenti (cfr. Maucha, loc. cit., pag. 83-89) è il seguente: Esempio: Mare Adriatico con 38,60 ‰ S.

mg/litro Ioni	Posi equivalenti	Numero degli equivalenti	Equivalenti %
K ⁺ = 535,3	: 89,1	13,69	2,07
Na ⁺ = 11.606,7	: 23,0	504,63	75,87
Ca ⁺⁺ = 464,5	½ Ca ⁺⁺ : 20,0	23,22	3,48
Mg ⁺⁺ = 1.505,4	½ Mg ⁺⁺ : 12,18	123,58	18,58
		665,12	100 %
Cl ⁻ : 21.246,0	: 35,5	598,44	90,17
SO ₄ ⁼⁼ : 2.997,6	½ SO ₄ ⁼⁼ : 48,04	62,39	9,40
HCO ₃ ⁻ : 166,8	: 61,01	2,79	0,43
Ioni diversi	—	1,50	—
Residuo: 38.608	—	665,12	100 %

La rappresentazione, pur così caratteristica, proposta da questo idrologo può essere ancora migliorata, segnando sopra un cerchio dei settori di grandezza proporzionali alla percentuale degli equivalenti degli elementi rappresentati in una data acqua, in modo che tutti gli anioni rimangano riuniti nella metà sinistra del cerchio ed i cationi nella destra ed esprimendo quindi le rispettive percentuali in *settori di semicerchio*, costruiti riportando su quello destro o sul sinistro i gradi che formano i rispettivi angoli (cfr. Tavola V e Tabella III).

A scopo di confronto abbiamo riportato pure le rispettive percentuali ionistiche (calcolate sia sul residuo di evaporazione dell'acqua a 105° o, con una certa approssimazione (*), sul dato di salinità *S* secondo Knudsen), rappresentandole accanto alle percentuali degli equivalenti, dedotte dai valori ottenuti da una analisi completa dell'acqua (**).

Quale « valle » salmastra da paragonare al Canale di Leme, *solo per quanto riguarda la composizione chimica dell'acqua*, abbiamo scelto la Val Serraglia, una delle più interne della Laguna Veneta (27), (4) guidati in ciò dai seguenti criteri: questa valle dista circa km. 12 dall'imboccatura della laguna a Porto Malamocco, distanza che supera di poco la lunghezza totale del Canale di Leme. L'afflusso ed il deflusso delle acque nelle diverse stagioni, regolato dal movimento della marea e dell'immissione artificiale di acqua dolce dal Taglio Nuovissimo del Brenta, rende la Val Serraglia, di tipo arginato, fra le più adatte per la piscicoltura, permettendo di variare rapidamente la salsedine entro una gamma vastissima: da valori quasi nulli di cloroione fino al 22 ‰, pari a 39 ‰ circa di *S*. Le accurate ricerche di B. Schreiber (27) sulle condizioni chimico-fisiche di questa Valle furono espletate nel 1927, dunque nello stesso anno della nostra campagna a Leme. Le analisi chimiche complete furono eseguite su saggi prelevati in 11 stazioni della parte dolce e salata della Valle e consentono l'applicazione integrale del metodo di rappresentazione del Maucha.

Mentre per i dati riguardanti le diverse stazioni di prelevamento della Val Serraglia (cfr. Tabella II, pag. 19) possiamo servirci dei risultati delle analisi complete eseguite dallo zoologo citato, per quelli riguardanti il Canal di Leme, dove queste analisi non furono fatte, dobbiamo accontentarci di soluzioni di ripiego, che consentano un certo grado di approssimazione nel calcolo dei valori, che dovranno venir confrontati con i primi e ciò tanto più, in quanto la possibilità di procurarci altri campioni d'acqua di Leme, rimasto fuori dai confini d'Italia, ci è per il momento assolutamente preclusa.

Fissato anzitutto in modo inequivocabile il concetto che a Leme si abbia da fare con una valle sommersa, l'acqua della quale possiede tutte le carat-

(*) Come giustamente fece notare anche lo Schreiber B. (27, pag. 66, nota 2) il valore « cloro » e quello di « residuo » non sono paragonabili coi dati clorometrici Cl, ottenuti col metodo Knudsen e la relativa *salinità S*, tuttavia, per questi confronti *largamente orientativi*, abbiamo ritenuti pari i dati ricavati da entrambi i procedimenti.

(**) Il calcolo della percentuale degli ioni dosati sul residuo si fa servendosi di una semplice proporzione. Esempio (tabella III, stazione 3, per il Cl) $6,2 : 13,143 = x : 100$, e $x = 46,9$.

TABELLA II

Analisi dell'acqua della Val Serraglia (Venezia)

	STAZIONE										
	1 (dolce)	2 (salata)	3 Fossa Cuora	4 (salata)	5 (dolce)	6 (salata)	7 (dolce)	8 (salata)	9 (dolce)	10 (salata)	11
pH	7,5	7,4	7,4	7,8	8	7,8	7,9	7,7	7,8	7,6	7,4
Cl'	9,18	11,34	6,2	12,407	4,608	16,307	9,926	19,88	22,01	22,01	12,17
SO ₄ ''	1,0861	1,3174	9,8444	1,5514	0,5978	1,8501	1,1682	2,5504	2,6561	2,6556	1,229
SO ₄ '''	1,3033	1,5808	1,013	1,8616	0,7173	2,220	1,9538	3,06	3,1866	3,1867	1,4748
Ca''	0,3454	—	0,2019	0,3359	0,1749	0,3798	0,2998	0,4758	0,5279	0,5279	0,3038
Mg.''	0,5930	—	0,4965	0,9419	0,3807	1,041	0,6954	1,3840	1,5500	1,5299	0,7936
Residuo ...	17,60	20,498	13,143	24,108	9,700	29,272	17,908	36,392	41,756	46,326	23,370

teristiche di quella marina, nel senso dei « tipi » studiati dal Maucha, potremo senza tema di incorrere in gravi errori, adottare per queste acque i criteri comparativi fondamentali che valgono per quella. In un breve lavoro di metodologia chimica, il Milo accennava alla possibilità di servirsi della costanza approssimativa dei rapporti cloruri-solfati, costatata da molti ricercatori (Dittmar, Forchammer, Schmelk, Manuelli, ecc.) per l'acqua di mare, per la determinazione orientativa di uno di essi, essendo noto l'altro. Egli propose infatti un procedimento chimico solfatometrico, per la determinazione della salinità dell'acqua di mare (19). Quello che vige per i solfati può essere considerato valido, entro limiti più ampi, per il rapporto: cloruri da una parte e calcio o magnesio dall'altra. Gli studi del Giral (11) e di J. Cereso Gimenez (10), hanno dimostrato però che in quest'ultimo caso le deviazioni dal rapporto di costanza siano piuttosto ragguardevoli. In base ai dati forniti da B. Schreiber (27) nel citato lavoro sulla Val Serraglia (cfr. Tabella II), abbiamo costruito i seguenti due grafici (fig. 1 e fig. 2); di questi ci siamo serviti per determinare, con una certa approssimazione, i valori di SO₄'' e Ca'', in base a quello noto di Cl' per alcune stazioni di acqua salmastra del Canale di Leme.

I valori del Na' li abbiamo calcolati semplicemente in proporzione a quelli del Cl' e ciò in entrambi i casi (Val Serraglia e Canale di Leme) rendendoli, per quanto approssimativi, perfettamente paragonabili fra di loro (*). Per il magnesio abbiamo dovuto accontentarci di calcolarlo per interpolazione fra due valori di salinità più vicine di campioni d'acqua della Val Serraglia, nei quali questo elemento fu determinato quantitativamente, in confronto a quelli di Leme.

Ad onta di tutti questi artifici, il quadro complessivo che ne risulta, rappresentato coi seguenti schemi (tavola V e Tabella III), è abbastanza caratteristico. Abbiamo scelto per esso i *valori di salinità più bassi* riscontrati a Leme nelle tre stazioni prese in esame, che distano circa km. 3,5 una dall'altra, poste lungo l'asse del Canale (stazioni n. 3, 8, 12) portando, quale termine di confronto, tre stazioni di acqua salmastra della Val Serraglia (stazioni

(*) I dati di Na', così calcolati, figurano *in corsivo* nella Tabella III.

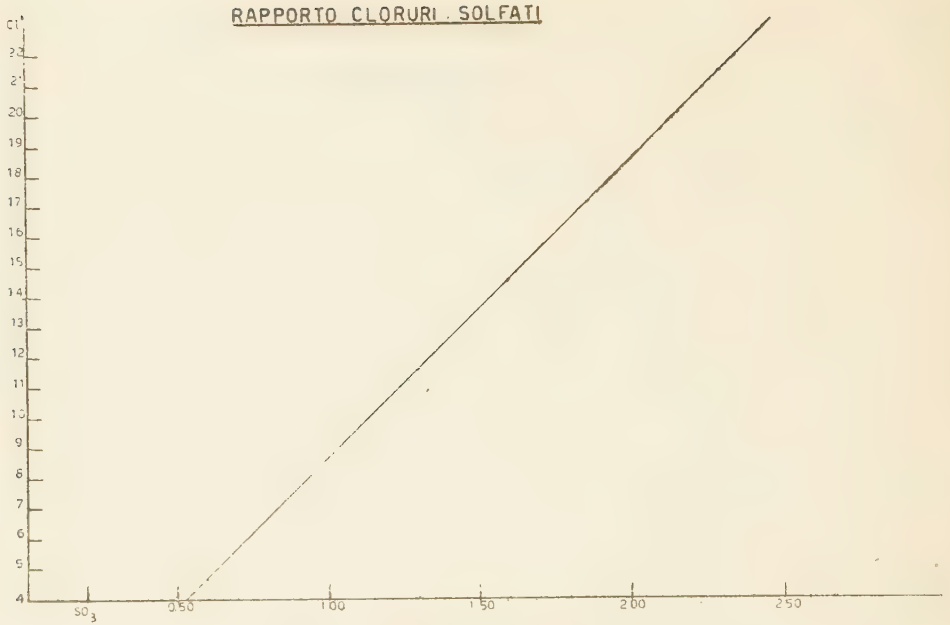


FIG. 1. — *Val Serraglia*: 5 stazioni su 11.

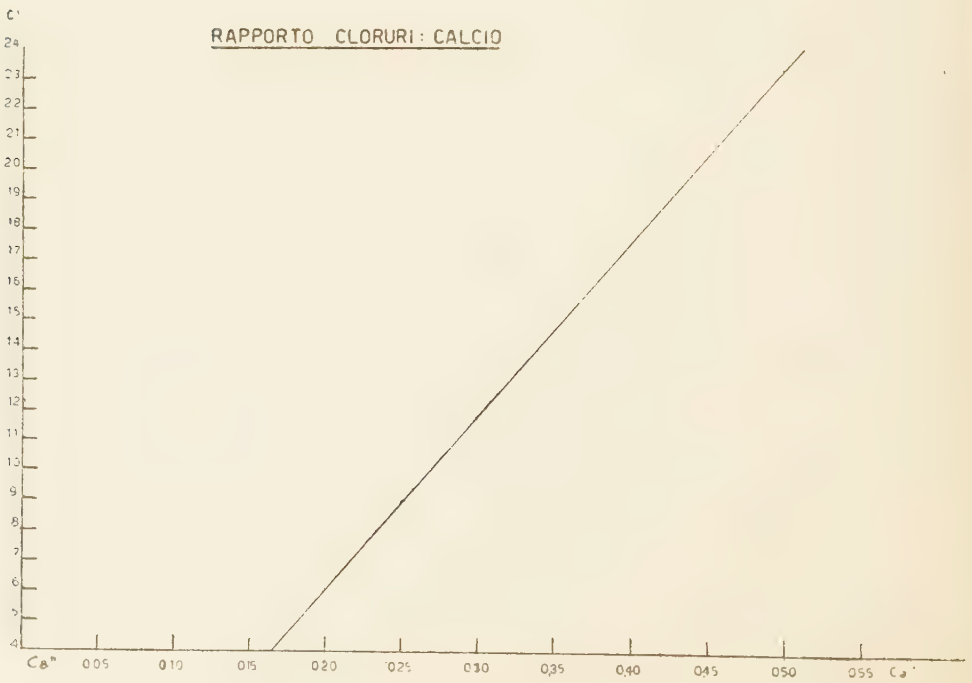
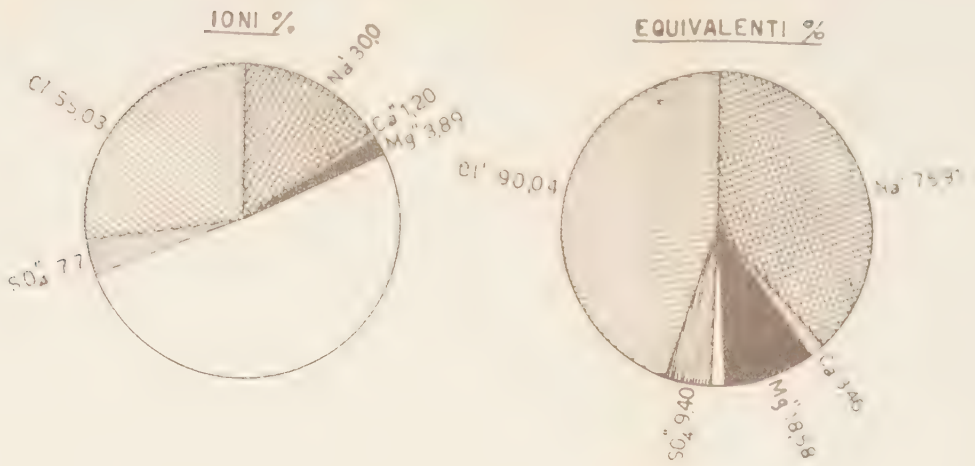


FIG. 2. — *Val Serraglia*: 4 stazioni su 11.

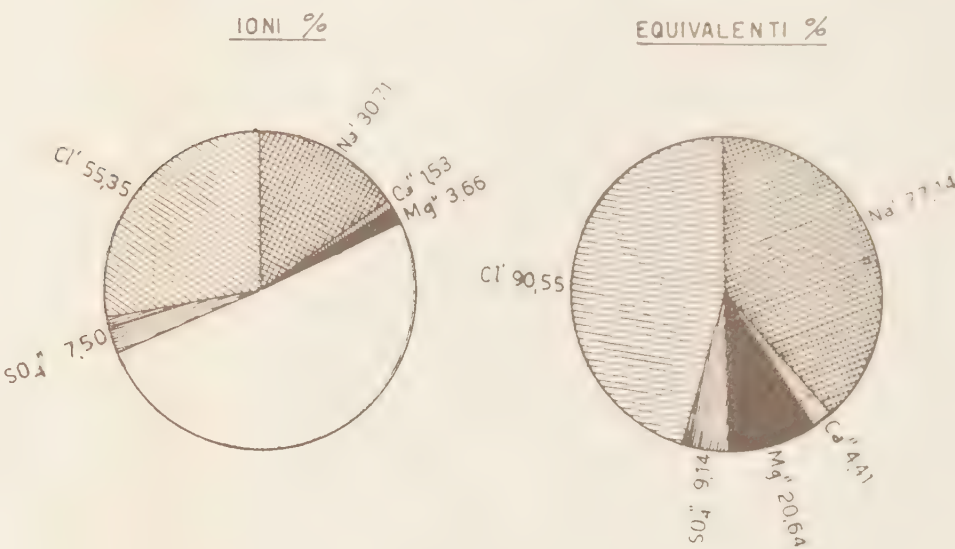
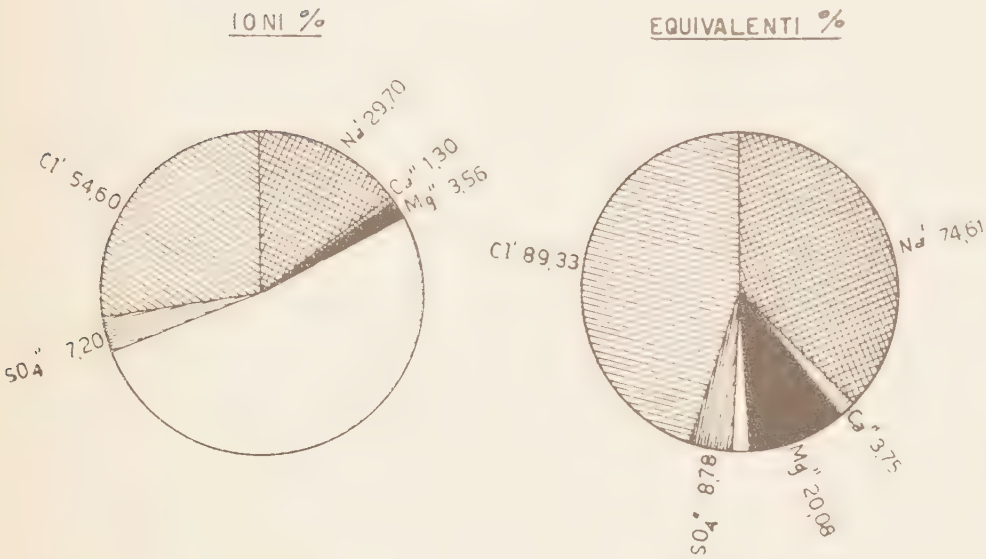
MARE ADRIATICO
(BAGNOLE, a 1 miglio da Rovigno)

TAVOLA V



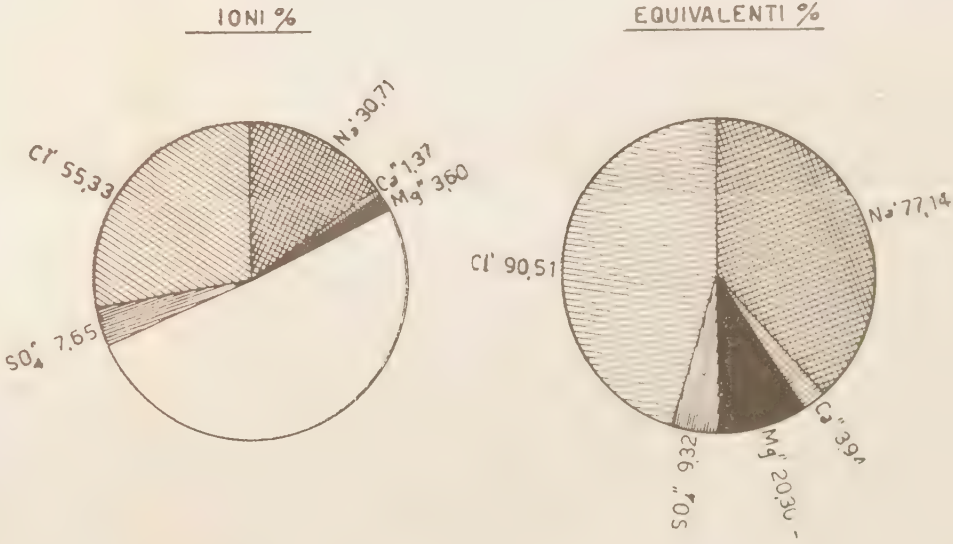
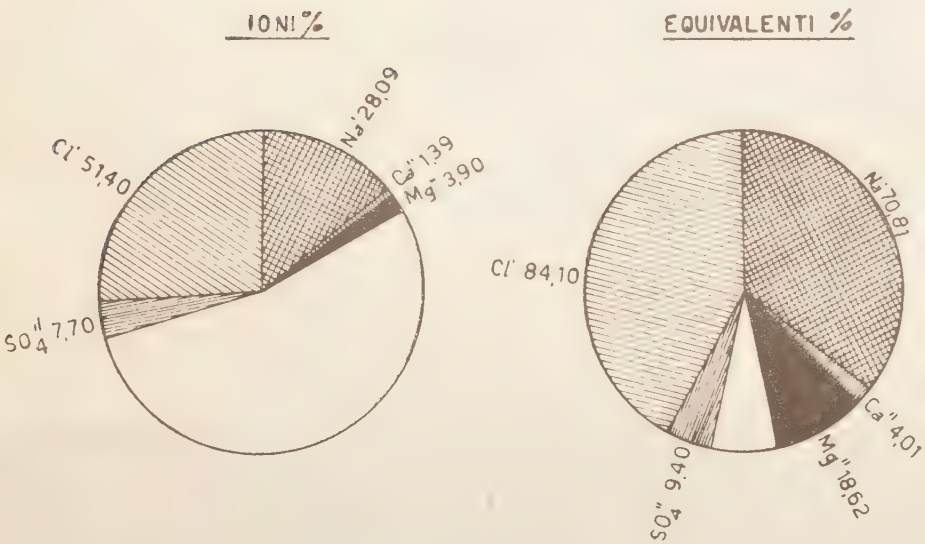
VAL SERRAGLIA (VENEZIA)
STAZIONE 8 (salata)

CANALE DI LEME (ROVIGNO)
STAZIONE 3 (all'entrata)



STAZIONE 4 (salata)

STAZIONE 8 (centro)



STAZIONE 3 (Fossa Cuora)

STAZIONE 12 (fine)

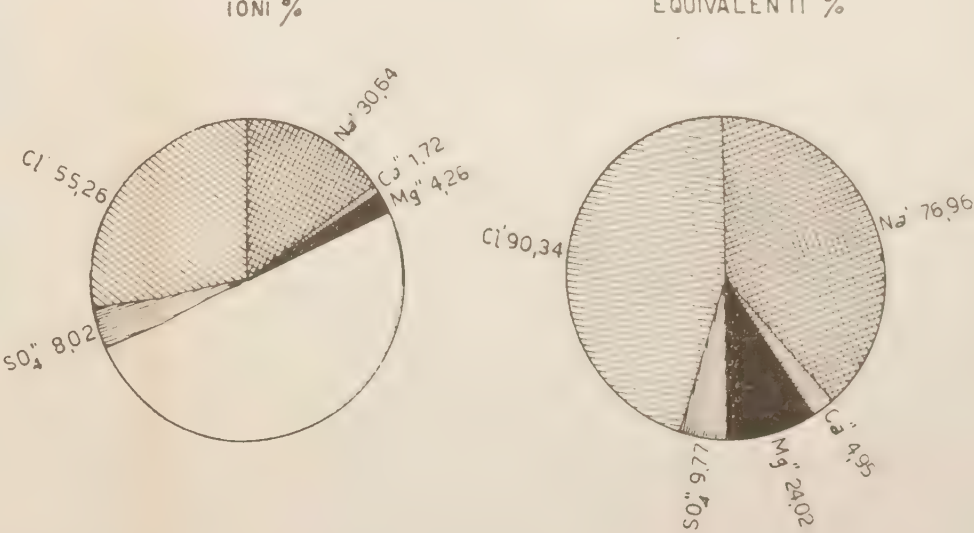
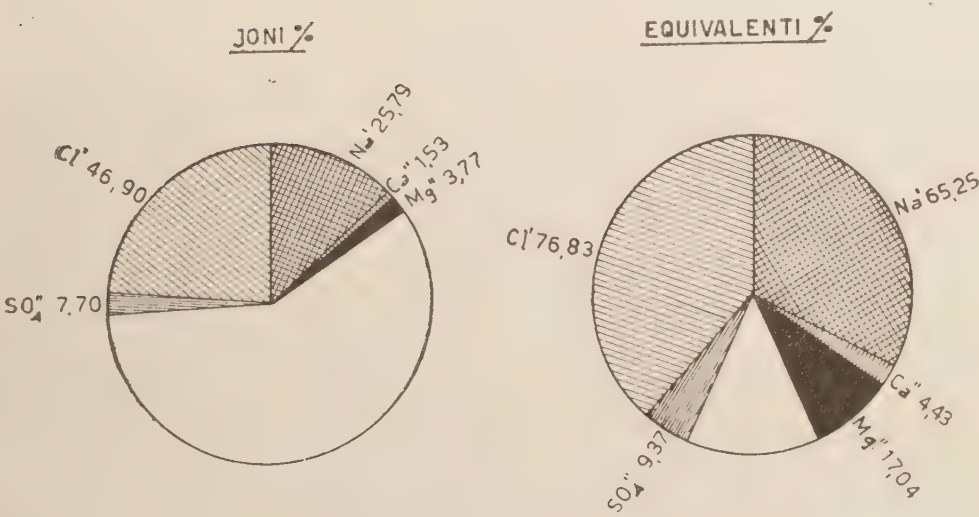




TABELLA III

Mare Adriatico
(BAGNOLE, a 1 miglio da Rovigno)

	Salinità (residuo): 38,45 ‰	Ioni %	Gradi di semicer- chio	Equiva- lenti %	Gradi di semicer- chio
Cl'	21,28	55,03	99,05°	90,04	162°
SO ₄ ''	2,9976	7,7	13,86°	9,40	16,92°
Ca''	0,4645	1,20	2,16°	3,46	6,23°
Mg''	1,5054	3,89	7°	18,58	33,44°
(Na')	11,606	30,06	54,10°	77,91	136,63°

<i>Val Serraglia (Venezia)</i>						<i>Canale di Leme (Rovigno)</i>				
STAZIONE 8 (salata)						STAZIONE 3 (all'entrata)				
	Salinità (residuo): 36,392 ‰	Ioni %	Gradi di semicer- chio	Equiva- lenti %	Gradi di semicer- chio	Salinità (residuo): 34,05 ‰	Ioni %	Gradi di semicer- chio	Equiva- lenti %	Gradi di semicer- chio
Cl'	19,88	54,60	98,28°	89,33	160,74°	18,85	55,35	99,63°	90,55	163°
SO ₄ ''	2,5504	—	—	—	—	2,180	—	—	—	—
SO ₄ ''	3,06	7,20	12,96°	8,78	15,8°	2,556	7,50	13,50°	9,14	16,45°
Ca''	0,4758	1,30	2,84°	3,75	6,75°	0,4220	1,53	2,75°	4,41	7,93°
Mg''	1,384	3,56	6,4°	20,08	36,14°	1,2485	3,66	6,58°	20,64	37,15°
(Na')	10,81	29,70	53,46°	74,61	134,30°	10,460	30,71	55,27°	77,14	138,85°
STAZIONE 4 (salata)						STAZIONE 8 (centro)				
	Salinità (residuo): 24,108 ‰	Ioni %	Gradi di semicer- chio	Equiva- lenti %	Gradi di semicer- chio	Salinità (residuo): 22,66 ‰	Ioni %	Gradi di semicer- chio	Equiva- lenti %	Gradi di semicer- chio
Cl'	12,407	51,40	92,52°	84,10	151,38°	12,54	55,33	99,59°	90,51	162,91
SO ₄ ''	1,5514	—	—	—	—	1,445	—	—	—	—
SO ₄ ''	1,8616	7,70	13,86°	9,40	16,92°	1,734	7,65	13,77°	9,32	16,77°
Ca''	0,3359	1,39	2,48°	4,01	7,21°	0,3120	1,37	2,46°	3,94	7,09°
Mg''	0,9419	3,90	7,02°	18,62	33,51°	0,816	3,60	6,48°	20,30	36,54°
(Na')	6,772	28,09	50,56°	70,81	127,45°	6,96	30,71	55,27	77,14	138,85°
STAZIONE 3 (Fossa Cuora)						STAZIONE 12 (fine)				
	Salinità (residuo): 13,143 ‰	Ioni %	Gradi di semicer- chio	Equiva- lenti %	Gradi di semicer- chio	Salinità (residuo): 12,63 ‰	Ioni %	Gradi di semicer- chio	Equiva- lenti %	Gradi di semicer- chio
Cl'	6,20	46,90	84,42°	76,83	138,39°	6,98	55,26	99,46°	90,39	162,7°
SO ₄ ''	0,8414	—	—	—	—	0,8441	—	—	—	—
SO ₄ ''	1,013	7,70	13,86°	9,37	16,86°	1,013	8,02	14,43°	9,77	17,58°
Ca''	0,2019	1,53	2,75°	4,43	7,97°	0,2175	1,72	3,09°	4,95	8,91°
Mg''	0,4965	3,77	6,78°	17,04	30,67°	0,5390	4,26	7,66°	24,02	35,23°
(Na')	3,38	25,79	46,42°	65,25	117,45°	3,87	30,64	55,15°	76,98	138,52°

n. 8, 4 e 3) che più si avvicinano, in quanto a salinità, ai valori trovati a Leme. La percentuale in equivalenti e la percentuale ionistica furono calcolate in proporzione; ne risulta che *il carattere fondamentale di acqua del tipo marino* (nel senso considerato dal Maucha) *per tutto il Canale di Leme non rimane minimamente intaccato dall'afflusso stagionale, talvolta copioso, di acqua dolce*, proveniente dalle sorgenti, che si riversano numerose nel Canale.

SORGENTI D'ACQUA DOLCE. — Nel corso dei lavori idrografici abbiamo identificato con i metodi sopra citati (dosaggio clorometrico e determinazione del pH) numerose sorgenti d'acqua dolce, a portata più o meno notevole, che manifestano rilevanti variazioni di deflusso col variare delle stagioni. La più importante è senza dubbio quella presso Punta della Scimmia e quella denominata Pia Ferra, situata circa a metà del Canale sulla sponda meridionale, presso la cava di pietra.

Eseguiti, il 20 ottobre 1927, dei prelevamenti a raggio di acqua di superficie, a metà quota e sul fondo del Canale attorno al punto di efflusso dell'acqua dolce, ne determinammo il contenuto in cloruri, che risultò in molti casi inferiore all'1 ‰, ed il pH, per il quale ottenemmo i seguenti valori:

Quota:	pH:
Sorgente (a terra)	7,1
» (nel buco)	7,2
Superficie	7,2
1 metro	7,2
3 metri	7,3
11,50 metri (fondo)	7,5

Altre sette sorgenti furono identificate con sicurezza in questo modo nella seconda metà del Canale, avendo temperature variabili da 13,5 a 18,5, con un pH sempre costante di 7,1. Alcune di esse sono a carattere stagionale, del tutto temporaneo, e si riscontrano frequentemente in secca, altre sono permanenti e manifestano, a seconda del variare del flusso di marea (corrente uscente o corrente rientrante) valori molto variabili di salinità: da 4,47 ‰ a bassa marea, si può giungere, con l'alta marea, fino a 27 ‰ S.

OSSIGENO DISCIOLTO. — Dal novembre 1927, a tutto agosto 1928 furono raccolti, a diverse quote, dalla superficie al fondo, campioni d'acqua, nei quali fu determinata la quantità di ossigeno contenuto. Le ricerche furono eseguite applicando il metodo iodovolumetrico del Winkler (38), seguendo la tecnica indicata dettagliatamente dal Picotti (37). I valori ottenuti presentano un'andamento perfettamente analogo delle curve per tutte e tre le stazioni principali, nè il contenuto in ossigeno alla superficie, rispetto al fondo, mostra considerevoli divergenze. I valori massimi (cm. 6,25-6,50 per litro) si riscontrano in tutte e tre le stazioni tra il febbraio e l'aprile, in piena concordanza con il periodo dello sviluppo rigoglioso del fitoplancton, che, con il processo clorofilliano di fotosintesi, mette in libertà notevoli quantità di questo gas, indispensa-

bile per la vita e lo sviluppo dello zooplancton e dello stesso fitoplancton nelle ore notturne, quando il processo respiratorio prevale su quello di fissazione dell'acido carbonico. Oltre al valore assoluto dell'ossigeno, abbiamo calcolato, come d'uso, il valore di saturazione relativo, cioè il rapporto fra la quantità di questo gas realmente contenuta nel campione e quella che potrebbe trovarvisi, se l'acqua ne fosse satura. Esso si esprime col rapporto: $\frac{100 \text{ O}_2}{\text{O}_1}$.

In vicinanza dei parchi ostricoli (Staz. 9 e segg.) abbiamo riscontrato i seguenti valori: *superficie*: da 4,95 cm. O₂/lit. a 6,43 cm. O₂ lit. (O₂ relat.: 98,6 ‰-107,88 ‰). *Fondo*: da 4,41 cm. a 6,44 cm. O₂ lit. (O₂ relat.: 80,9-102,72 ‰). *Negli strati superficiali l'acqua del Canale di Leme può considerarsi pertanto come satura di ossigeno.*

CONCENTRAZIONE DEGLI IDROGENIONI (*pH*) (Reazione dell'acqua del Canale di Leme). — Il pH fu determinato col metodo colorimetrico, servendosi delle soluzioni-campione, fornite dall'Istituto Sieroterapico di Berna in quattro serie, usando lo ionoscopio a due fori frontali (17) e il p-dinitrofenolo come indicatore.

Tutti i saggi furono eseguiti sul posto sopra il campione d'acqua appena prelevato e ciò per evitare rapide variazioni dei valori, per cessioni di alcalinità da parte del vetro delle bottiglie.

Il valore del coefficiente di Sørensen variò generalmente entro i limiti di 8,07 (stazione 1 all'imboccatura) e 7,1 (acqua dolce nei pressi delle sorgenti al centro ed alla fine del Canale). Nelle stazioni situate in vicinanza dell'imboccatura (Staz. 2, il 7 agosto 1927), i valori più alti si riscontrano in superficie (8,35!) e vanno gradatamente decrescendo verso il fondo (7,4 e 7,3), mentre in quelle poste presso le sorgenti e verso la fine del Canale, i valori più bassi (7,1 e 7,2), si riscontrano in superficie, mentre sul fondo (11,5 m.) si ha 7,5. Presso i parchi ostricoli oscillano fra 7,70 e 8,07; il Gaarder (9) indica come optimum per lo sviluppo delle larve delle ostriche del nord circa pH = 7. Abbiamo notato che la determinazione del pH « in situ » può fornire importanti indicazioni, per identificare la presenza di sorgenti di acqua dolce, che si riversano nel Canale in superficie o appena sotto il pelo dello specchio d'acqua.

Anche per la concentrazione degli idrogenioni è possibile un paragone con le acque della Val Serraglia analizzate dallo Schreiber B. (cfr. tabella II, pag. 19). Il pH dell'acqua di questa valle, che fu determinato con lo stesso procedimento di Leme, varia infatti, a seconda delle stagioni e dell'afflusso di acqua dolce dal Taglio Nuovissimo, da un minimo di 7,4 ad un massimo di 8,00 (valore alcalino eccezionale, riscontrato il 17 aprile 1927). Rispetto a questo valore, il pH trovato a Leme risulta quasi sempre notevolmente più basso, raggiungendo, come si è visto, solo all'imboccatura il valore di 8,35.

Questa breve nota sulle condizioni chimico-fisiche del Canale di Leme potrà invogliare ad uno studio più profondo, quando si saranno elaborati, nella monografia in preparazione, i numerosi dati, dei quali ancora disponiamo; allora certi problemi, ai quali si è potuto fare qui appena un lieve accenno, potranno venire sviscerati al completo.

RIASSUNTO

A conclusione di questa nota preliminare sulle condizioni chimico-fisiche del Canale di Leme, elaborata sui dati raccolti dal Vatova e dal Milo in una campagna talassografica, svoltasi dal maggio 1927 all'agosto 1928, si può stabilire quanto segue:

1° *Temperatura dell'acqua.* — I massimi si riscontrano in tutte e tre le stazioni prese in esame (principio, centro e fine del Canale) nell'agosto di ogni anno: imboccatura e centro: circa 25° in superficie e 19-20° sul fondo. Cul di Leme: superficie 25°, fondo 23-25°.

I minimi si osservano nel febbraio in tutte le stazioni, sempre intorno a 9,50°-10°, in superficie e sul fondo.

Escursioni annue: imboccatura: 16° in superficie, circa 9° sul fondo. Centro: 17,50° in superficie, 10,50° sul fondo. Fine del Canale: 16°, in superficie, 14,50° sul fondo.

Confrontando questi dati con quelli ottenuti ad un miglio al largo di Rovigno (Bagnole), l'escursione annua nei valori della temperatura risulta di poco (circa 1°) inferiore rispetto a quella media delle tre stazioni di Leme.

2° *Salinità.* — Nel Canale di Leme è influenzata da due fattori: quello *generale*, valevole pure per l'Adriatico, determinato dall'aumento stagionale (mesi giugno e luglio) del deflusso dei fiumi della pianura padana e quello *locale*, causato dall'addolcimento dell'acqua, dovuto all'azione delle precipitazioni, che alimentano le sorgenti carsiche, che scaturiscono copiose nella seconda metà del Canale; specialmente importanti quella detta Pia Ferra, sul versante meridionale del Canale e quella posta dirimpetto, presso Punta della Scimmia.

Confrontando i valori della salsedine ad un miglio a largo di Rovigno (Bagnole), con quelli delle tre stazioni del Canale prese in esame nel presente studio, osserviamo che mentre sul fondo (m. 31, 26 e 8) l'andamento della curva della salinità segue perfettamente quella ottenuta dai dati prelevati al largo (a circa m. 30), con un escursione totale di 1,5 ‰ di *S*, questa concordanza scompare per le misure prese nell'interno del Canale (stazioni 3, 8 e 12).

Mentre l'escursione massima in superficie variò, durante un quadriennio di osservazioni periodiche al largo (1922-25), di 1-2 ‰ di *S*, questa ammontò all'imboccatura di Leme (per l'anno 1927) a circa 3,5 ‰ di *S*, per salire a circa 13 ‰ di *S* al centro (nell'anno 1928) e fino a circa 25 ‰ di *S* al Cul di Leme (anno 1928). Si manifesta così chiaramente l'effetto delle sorgenti, apportatrici di acqua dolce nella seconda metà del Canale.

Anche le precipitazioni locali del territorio di Rovigno, che negli anni 1927-28 oscillarono da un minimo di mm. 1,7 (luglio 1927) ad un massimo di mm. 170,5 (marzo 1928), esercitarono un'influenza notevole e caratteristica sulla salsedine dell'acqua del Canale, abbassandone il valore, di solito immediatamente, talvolta anche ad un mese di distanza dall'avvenuta precipitazione.

Allo scopo di stabilire entro quali limiti influisca la dolceificazione dell'acqua del Canale sul tipo idrologico fondamentale, fissato secondo i criteri ed i

metodi figurativi dell'idrologo ungherese Maucha, il Milo ha fatto il tentativo di paragonare la composizione di questa acqua a quella di certe valli di pesca venete, che, naturalmente o artificialmente, variano moltissimo nel tenore di salinità. L'esperimento fu tentato con la Val Serraglia (arginata), dove lo Schreiber B. ha eseguito numerose analisi complete, in diverse stagioni, della parte dolce e salata. In base a questi dati precisi ed a quelli approssimativi del Canale di Leme, ottenuti per mezzo di grafici, illustranti i rapporti pressochè costanti dei principali componenti (cloruri-solfati, cloruri-calcio o magnesio) l'autore ha costruito, modificando in parte il metodo di rappresentazione usato dal Maucha (che si fonda sulla percentuale degli equivalenti degli ioni, fissata graficamente in schemi particolari) dei cerchi formati da settori, proporzionali agli equivalenti per cento di una e l'altra acqua, messe a confronto. Il risultato di questo paragone può riassumersi nella constatazione che: *il carattere fondamentale di acqua del « tipo marino », enunciato dal Maucha, per tutto il Canale di Leme, non rimane minimamente modificato dall'afflusso, talora abbondante, di acqua dolce, che proviene dalle precipitazioni e dall'apporto dato dalle sorgenti carsiche.*

3° *Sorgenti di acqua dolce, che sfociano nel Canale.* — Si enumerano le principali, stabilendone i caratteri: temperatura, contenuto in cloroione (generalmente < di 1‰ Cl') e pH, dato quest'ultimo caratteristico, che permette di riconoscere subito l'assenza di mescolanze con l'acqua di mare.

4° *Ossigeno disciolto nell'acqua del Canale.* — Come per la salinità furono calcolate le medie mensili, basate su quelle quotidiane di ogni singola stazione. La concordanza fra il contenuto di questo gas in tutte e tre le stazioni prese in esame in questo studio è perfetta: i valori massimi (6,25-6,50 cc. per litro) si riscontrano fra il febbraio e l'aprile di ogni anno per tutte le stazioni, in corrispondenza col periodo di sviluppo rigoglioso dello fitoplancton, che libera notevoli quantità di questo gas. Nella tabella I, abbiamo calcolato pure i valori ossigenazione relativa, espressi dal rapporto: $\frac{100 O_2}{O'_2}$.

5° *Reazione dell'acqua del Canale (pH).* — Fu determinata esclusivamente per via colorimetrica, con lo ionoscopio e l'indicatore p-dinitrofenolo. Il pH variò entro i limiti di 8,07 all'imboccatura (stazione 1) e 7,1 (acqua dolce, in vicinanza delle sorgenti, a metà ed alla fine del Canale, stazione 12). Nelle stazioni situate in vicinanza dell'imboccatura (stazioni 1 e 2) i valori più alti si riscontrano in superficie (8,35) e vanno decrescendo verso il fondo (7,4 e 7,3), mentre a metà ed alla fine del Canale avviene il contrario: 7,1 e 7,2 in superficie (strato dolce, sovrapposto a quello salato) e 7,5 sul fondo (acqua di mare). Rispetto alle acque dolci, salmastre e salate della Val Serraglia, i valori trovati a Leme risultano generalmente più bassi, riscontrandosi, nella valle da pesca presa in esame, un pH che va da un minimo di 7,4 ad un massimo di 8 (valore alcalino eccezionale).

Roma, Laboratorio Centrale di Idrobiologia, 1948.

Rovigno d'Istria, Istituto di Biologia marina per l'Adriatico, 1930.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BENACCHIO N.: *Flora di Rovigno d'Istria*, «Thalassia», vol. IV, 1939.
- (2) BIBLIOGRAPHIA OCEANOGRAPHICA: *Ricerche idrologiche sul Canale di Leme*, vol. II, Venezia, 1929, pag. 26, a-275.
- (3) BYTINSKI-SALZ H.: *Un Policlado (Stylochus pilidium Lang.) dannoso ai parchi ostricoli*. «Thalassia» vol. II, n. 1, 1935.
- (4) BONIFICA E VALLICOLTURA NEI RIGUARDI IDRAULICI, IGIENICI ED ECONOMICI: Ministero Lav. Pubbl.; Ministero Agric. e Foreste; Magistr. alle Acque. Roma, 1937. *Carta generale (Valli Laguna media); Valle «14»*.
- (5) CALLEGARI M.: *Nuove aggiunte alla Flora di Parenzo in Istria*. «Atti Soc. Ital. Sc. Natur.», 42, 1903.
- (6) D'AMBROSI C.: *Segnalazione di nuovi affioramenti giuresi presso Parenzo e Rovigno in Istria*. «Atti Accad. Sc. Veneto-Trentino-Istria», XVIII. Padova, 1927.
- (7) DE MARCHI L.: *Variazioni del livello dell'Adriatico in corrispondenza con le espansioni glaciali*. «Accad. Sc. Veneto-Trentino-Istria», XII-XIII, pagg. 12-13.
- (8) FREYN J.: *Flora von Südistrien* «Zeit. Bot. Ges.», Bd. XXVII, 1877.
- (9) GAARDER T.: *Austernzucht in Norwegen*. «Intern. Revue Hydrobiol.», Ed. 28, pagg. 250-251, 1933.
- (10) GIMENEZ JOSE CERESO: *Determinacion indirecta della densidad de agua de mar*. «Notas y resúmenes», Serie II, n. 6, Madrid, 1924.
- (11) GIRAL J.: «An Soc. Esp. de Farmacia y quimica», XIX, 1922, pag. 577 e *Consideraciones acerca de los analisis de agua de mar*. «Quimica», II, n. 5.
- (12) GOETZINGER G.: *Morphologische Bilder von der nördl. Adria u. von. Istrien*. «Geolog. Charakterbilder», 5, 1911.
- (13) HILBER V.: *Geologische Küstenforschung zwischen Grado u. Pola am adriatischen Meere, nebst Mitteilungen über ufernahe Baureste*. «Sitzber. K. Akademie d. Wissensch. i. Wien, math. - naturwiss. Kl.» Abt. I, 98, 1889, pagg. 334-336.
- (14) KREBS N.: *Die Halbinsel Istrien, Landeskundliche Studie*. «Geogr. Abhandl. herausgeg. von A. Penk», IX, 1907, pag. 70.
- (15) MAUCHA R.: *Hydrochemische Methoden in der Limnologie*. Stuttgart, 1932.
- (16) MAZZARELLI G.: *Note sulla biologia dell'ostrica (Ostrea edulis L.): 1° nascita delle larve e durate del periodo larvale*. «Boll. Soc. Naturalisti di Napoli», ser. II, vol. XIV, 1923, pagg. 151-159.
- (17) MICHAELIS L. e RONA P.: *Practicum der Physikal. Chemie*. Berlin, 1930, pag. 49, fig. 7.
- (18) MILO P.: *Contributo italiano alla conoscenza delle acque termali solfure radioattive di Santo Stefano in Istria*. «Annali d'Igiene», vol. 3, Roma, 1948.
- (19) MILO P.: *Il dosaggio volumetrico dei solfati con la buretta Knudsen nella determinazione indiretta delle costanti dell'acqua di mare*. «Boll. pesca idrobiol.», fasc. 2-3, Roma, 1942.
- (20) MILO P. (DE MILOST): *Modificazioni tecniche al processo clorometrico di Knudsen, nell'analisi delle acque salate e salmastre*. «Mem. R. Comit. Talass. Ital.», vol. CLI, Venezia 1929.
- (21) MILO P.: *La clorometria guttimetrica con la pipetta Limousine nella determinazione orientativa della salinità delle acque salmastre e marine*. «Not. Ist. Biol. Rovigno», 2, n. 20, 1941.
- (22) MONOGRAFIA: LA LAGUNA DI VENEZIA. «Deleg. Ital. Commiss. espl. sc. Mediterr.», Venezia, 1927-41.
- (23) NÜMANN W.: *Der Nährstoffhaushalt in der nordöstlichen Adria*, «Thalassia», vol. V, 1941.
- (24) PENCK A.: *Morphologie der Erdoberfläche*. II, Stuttgart, 1894, pagg. 566-568. Cfr. pure (1), (2), (4), (5) e (6).
- (25) PICOTTI M. e VATOVA A.: *Osservazioni fisiche e chimiche periodiche nell'Alto Adriatico (1920-28)*. «Thalassia», vol. V, 1942.
- (26) SCHWIDT H.: *Die bionomische Verteilung der fossilen Meeresböden*. «Fortschritte der Geologie u. Paleontologie», Bd 12, 1935; Leme pag. 62-70.

- (27) SCHREIBER B.: *Sulle condizioni fisiche e chimiche di una « valle » in rapporto con la fauna e flora.* « Archivio Zool. Ital. », vol. XIV, I, 1930.
- (28) SELLA M.: *Vastes migrations de l'anguille dans les eaux souterraines.* « Rel. Congr. Intern. Oceanograf. Hidrograf. marina e Hidrol. cont. », I, 517-527. Madrid, 1930.
- (29) STEUER A.: *Zur Fauna des Canal di Leme bei Rovigno.* « Thalassia », vol. I, 1933.
- (30) STUNDL K.: *Jahreszeitliche Schwankungen des Salzgehaltes und der Nährstoffmengen in den Küstengewässern bei Rovigno d'Istria (Italien).* « Ann. d. Hydr. u. Marit. Metereol. », LCVI, Berlin, 1938.
- (31) TARAMELLI T.: *Sul significato geologico nel Canale di Leme in Istria.* « Rend. R. Ist. Lombardo », XLVIII, 1915.
- (32) VATOVA A.: *Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno.* « Mem. R. Comit. Talass. Ital. », Venezia, 1928.
- (33) VATOVA A.: *La fauna bentonica del Canal di Leme in Istria.* « Mem. R. Comit. Talass. Ital. », CLXXXI, Venezia, 1931.
- (34) VATOVA A.: *Osservazioni sul regime termolino dell'Adriatico presso Rovigno 1930-31.* « Nota dell'Ist. Ital.-Germ. di Biol. Mar. Rovigno d'Istria », n. 9, 1933.
- (35) VATOVA A.: *Ricerche preliminari sulle biocenosi del Golfo di Rovigno.* « Thalassia », vol. II, 1935.
- (36) VATOVA A.: *Le biocenosi dell'Alto Adriatico presso Rovigno e loro modificazioni e nel tempo.* « Thalassia », vol. V, 1948.
- (37) VERCELLI F. e PICOTTI M.: *Il regime fisico-chimico delle acque nello stretto di Messina.* cap. V, pag. 61, art. 30.
- (38) WINKLER L. W.: *Die Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffs und die Löslichkeit des Sauerstoffs in Wasser.* « Ber. Deutsch. Chem. Ges. », 21, 2843, 1887; « Id. », 22, 1746, 1888 e tutti i lavori successivi del medesimo autore sullo stesso argomento.

ANTONIO SPARTÀ

UOVA E LARVE DI *ATHERINA BOYERI* RISSO OTTENUTE DA FECONDAZIONE ARTIFICIALE

L'*Atherina boyeri* si distingue facilmente dalle specie affini per il numero delle squame della linea laterale e delle vertebre, per la forma tozza del corpo, per il muso molto ottuso e per la peculiare presenza di cromatofori neri, a puntini consecutivi, su una o due linee nella porzione inferiore della fascia argentea laterale, che è piuttosto larga. È specie segnalata finora soltanto in mare e solo in determinate zone, che non si ritrova nei laghi di Faro e Ganzirri, e che in pesche costiere in questo Stretto e mari adiacenti, si è avuta solo a Gallico sulla costa calabra il 17 maggio 1946 con prodotti sessuali maturi da potere operare la fecondazione artificiale con esito positivo.

La capacità di riproduzione nella Laguna Veneta è indicata da Bullo (citato da Brunelli).

Mentre le caratteristiche dell'adulto sono bene precisate dalla Borsieri, notizie incerte si avevano finora sulle uova e sullo sviluppo larvale di questa specie. Lo Bianco scrisse « Fecondazione artificiale III », ma tale cenno non fu seguito da alcun dettaglio.

Il periodo di maturità sessuale secondo Vialli ed altri autori, da lui citati, si potarrebbe fino a luglio: le dimensioni delle uova date dal Gourret in poco più di un millimetro e dall'Holt in mm. 3,25 a 3,50 non corrispondono con quelle da me potute osservare.

Stadi larvali da mm. 17 a 32 furono descritti da Holt e da mm. 5,5 a 43 da Vialli. Raffaele riferisce come probabili di boyeri larve più piccole di quelle di *A. hepsetus*.

Nella presente nota vengono precisati: le caratteristiche delle uova, lo sviluppo embrionale e si descrive una larva appena schiusa della specie in esame.

* * *

Le uova di *A. boyeri* sono sferiche come quelle di *A. Rissoi* già da me pubblicate, e non sono perfettamente trasparenti per la presenza di doppia capsula e per la sua natura.

La capsula interna è a mm. 0,04 dalla esterna; non presentano alcuna colorazione: il loro diametro è di mm. 1,72-1,76 ed hanno un notevole spazio

perivitellino: il vitello è omogeneo con numerose gocce di vario diametro che nel massimo raggiungono mm. 0,12 e nel minimo 0,04, sono raggruppate e qualcuna sovrapposta, su un'area di mm. 0,52-0,56, sono incolori, il vitello misura mm. 1,44-1,48 di diametro.

La capsula è guarnita da lunghissimi, sottili e tenaci filamenti disposti con uniformità alla distanza di mm. 0,16 a 0,20 con notevole base d'attacco che garantisce la fissazione agli oggetti sommersi.

Di tutte le uova che servirono per la fecondazione artificiale solo tre se ne poterono isolare in istato di sviluppo, le altre non si fecondarono ed andarono in degenerazione.

L'uovo di figura 1 è stato disegnato il 18 maggio 1946 a ventiquattr'ore circa della fecondazione: misura mm. 1,72, presenta la calotta blastodermica ad $1/3$ circa del meridiano. Lo sviluppo, come per la specie già esaminata A. Rissoi, è lento: dopo due giorni dallo stadio di figura 1 l'embrione (fig. 2) occupa appena la metà della circonferenza del vitello, il capo è bene sviluppato, con presenza di vescicole ottiche secondarie, e vescicole auditive.

Nella sua posizione embrionale il cuore pulsa lentamente e sono abbozzati alcuni miomeri: cromatofori di colore giallo ocraceo sono presenti nella regione cefalica e nell'inizio del tronco. Non si notano nel vitello le contrazioni che, nello stadio quasi uguale dell'A. Rissoi, furono osservate e che durarono solo alcune ore. Qui invece si nota una maggiore estensione del vitello, contenuto prima in limiti minori, tanto che viene ad essere ridotto l'iniziale notevole spazio privitellino. Con altre osservazioni su nuovo materiale saranno precisate tali condizioni.

Ad un giorno di distanza con l'assorbimento di porzione del vitello l'embrione (fig. 3) mostra più inoltrata la sua organizzazione interna. L'occhio ovoidale è notevolmente sviluppato: il cuore pulsa vivacemente ed è presente un'attiva circolazione vitellina, che favorisce il maggiore sviluppo dell'embrione, che è esile ed è dotato già di lenti movimenti. Sulla regione cefalica e lungo il tronco sono variamente distribuiti cromatofori giallicci. Si contano intorno a 35 miomeri. Sono abbozzate le pettorali.

Dopo due giorni l'embrione (fig. 4) occupa l'intera circonferenza, il vitello è ridotto; gli occhi pigmentati hanno dei riflessi argentei: il sangue è colorato in rosso pallido: cromatofori più numerosi d'un giallo-pallido, ramificati, sono sparsi sul corpo dell'embrione che ha, ora, attivi movimenti.

Il 27 maggio 1946 l'embrione molto sviluppato in lunghezza abbraccia il piccolo residuo di vitello, oltrepassando con l'estremità terminale la regione cefalica: gli occhi formati, pigmentati in nero con commista e, maggiormente estesa colorazione giallastra, risplendono di riflessi argentei.

I cromatofori giallastri sul corpo sono più estesi e ramificati.

Fini radiazioni si notano sulle pettorali, già ingrandite e tuttavia membranose. La colorazione del sangue in rosa è bene evidente anche nei vasi vitellini.

Il 29 maggio 1946 dopo dodici giorni circa di incubazione schiude la larva.

Larva appena schiusa. Misura in lunghezza mm. 7, è bene sviluppata: sono formati la bocca e gli archi branchiali; la cartilagine del Meckel e gli organi della cavità addominale; del vitello rimane ancora un piccolo residuo. Forma generale del corpo piuttosto slanciata; regione cefalo-addominale relativamente alta e spessa, il tronco degrada all'indietro: da una altezza massima sul cinto toracico in mm. 1,12, si discende al troncone caudale a mm. 0,16. Lo spazio pre-anale è di mm. 1,80, inferiore a quello della larva di A. Rissoi che è mm. 1,92, quello post-anale fino all'estremità del tronco è di mm. 5,20 mentre è di mm. 4,28 in quello di A. Rissoi.

Capo quasi tanto lungo che alto con contorno rotondeggiante e notevole depressione dorso-ventrale sul muso; mandibola più lunga del mascellare superiore; squarcio boccale obliquo; occhio grande ovaloide pigmentato in nero con estesa colorazione giallognola e riflessi metallici.

La primordiale s'inizia nel suo lembo dorsale ad una certa distanza del cinto toracico s'eleva all'indietro, circonda il tronco fino all'apertura anale e presenta un notevole avvallamento al troncone caudale.

Si mantiene pressocchè simmetrica nei suoi lembi dorsale e ventrale.

La pigmentazione giallognola nell'embrione già prossimo alla schiusa è nella larva sostituita quasi completamente da cromatofori neri, che, meno numerosi ed estesi, ricordano nella disposizione gli analoghi dell'A. Rissoi. Sul profilo del capo 4-5 lineette in nero sono disposte a breve distanza, ad esse segue in basso una lieve colorazione gialliccia nella regione otica. Altre lineette seguono il profilo dorsale dell'intestino per continuarsi variamente distanziate, ed estese sul profilo ventrale del tronco fino al troncone caudale.

Sul profilo dorsale del tronco e lungo l'asse mediano lineette si estendono rispettivamente da quasi la metà del tronco all'estremo terminale e da poco dietro l'apertura anale alla metà circa del tronco stesso. Cromatofori neri ramificati in numero di 3-4 sono presenti sulla parete laterale della cavità addominale.

L'ano si apre molto anteriormente, nella prima metà della lunghezza totale del corpo all'altezza del 7° segmento. Il tronco decorre diritto all'indietro, alla sua estremità fini radiazioni si estendono per un buon tratto sulla corrispondente primordiale. Si contano 44 segmenti, dei quali 7 pre-anali.

Le lunghezze e le altezze dell'esemplare descritto sono le seguenti:

Lunghezze:

dal muso all'occhio.....	0,16
diametro dell'occhio	0,52
dall'occhio al cinto toracico	0,36
dal cinto toracico all'ano.....	0,76
dall'ano alla fine del tronco	4,80
dalla fine del tronco all'estremo caudale	0,40

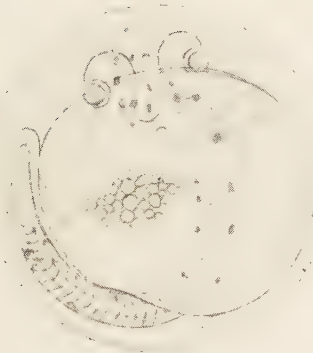
Lunghezza totale 7,00



1



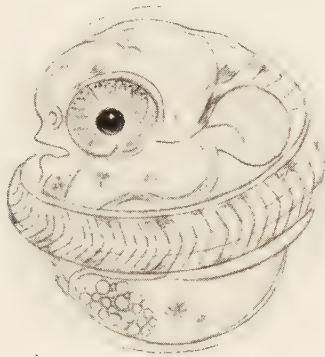
2



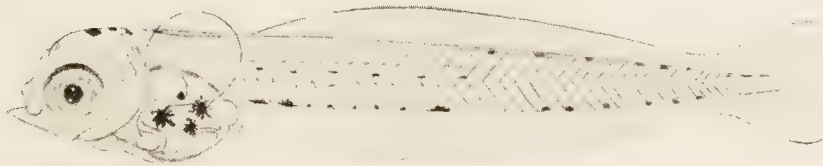
3



4



5



6



spazio pre-anale	1,80
spazio post-anale.....	5,20
lunghezza ex cauda	6,60

Altezze:

spazio pre-orbitario	0,40
diametro dell'occhio.....	0,40
spazio sott'orbitario	0,16
a livello del cinto toracico	1,12
a livello dietro l'ano	0,48
sul troncone caudale	0,16
pinna caudale	1,00

Segmenti: 7 pre-anali, 37 post-anali = 44.

RIASSUNTO

Di *Atherina boyeri* Risso precisate le caratteristiche dell'adulto, si fanno conoscere le uova, lo sviluppo embrionale e la larva alla schiusa, ottenuti da riuscita fecondazione artificiale.

Istituto Talassografico di Messina

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

- FIG. 1. — Uovo di *Atherina boyeri* riprodotto il 18 maggio 1946 dopo ventiquattro ore circa della fecondazione mm. 1,72.
FIG. 2. — Lo stesso al 3° giorno di sviluppo.
FIG. 3. — Lo stesso al 4° giorno di sviluppo.
FIG. 4. — Lo stesso al 6° giorno di sviluppo.
FIG. 5. — Lo stesso riprodotto il 27 maggio 1946.
FIG. 6. — Larva appena schiusa: mm. 7.

BIBLIOGRAFIA

- BORSIERI CL.: *Contribuzione alla conoscenza delle specie europee del genere Atherina*. « Annali Agricoltura », Roma, 1902.
LO BIANCO S.: *Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli*. « Mitth. a. d. Zool. Stat. zu Neapel », 19 Bd., 4 Heft, 1909.
RAFFAELE F.: *Sullo spostamento post-embrionale della cavità addominale nei Teleostei*. « Mitth. a. d. Zool. Stat. zu Neapel », Bd. 9.
VIALLI M.: *Atherinidae, Mugilidae e Sphyraenidae*. « Fauna e flora del Golfo di Napoli », Monografia 38ª, 1937.

Nota. — Per i riferimenti relativi ai lavori di Bullo, Brunelli, Gourret, Holt si rimanda alla bibliografia data da Vialli.

GIAMPAOLO MORETTI E LEDA BONTEMPI

FACIES ESTIVO-AUTUNNALE DELLE BIOCECENOSI REOFILIE DEL FIUME POTENZA (*)

CENNO GEOGRAFICO, GEOLOGICO ED ECONOMICO

Il fiume Potenza scorre nel mezzo della regione marchigiana in direzione ovest-est, raggiungendo il mare con un percorso di km. 95. È un fiume di modesta portata con regime torrentizio di grandi magre che si alternano, in autunno e primavera, con piene impetuose in cui la portata sorpassa anche di 50 volte la media che è di mc. 10 al secondo.

La superficie del bacino, giacente per intero nella provincia di Macerata, è di kmq. 755.

I principali affluenti di sinistra, derivanti dalla ruga di Cingoli, sono: il Fosso Grande (a valle di San Severino), il Catignano (a monte del Passo di Treia) e il Monocchia (Villa Potenza); a destra solo il Palente che convoglia le acque di impluvio della geosinclinale camertina.

Il vasto « anfiteatro sorgivo » del fiume Potenza è delimitato a levante dal crinale Monte Igno (m. 1434) – Monte Gemmo (m. 1202) – Monte Castel Santa Maria (m. 1239) – Monte Primo (m. 1298); a ponente dal sistema parallelo Monte Pennino (m. 1570) – Monte Finiglia (m. 1242) – Monte Merlano (m. 1129) – Monte Penna (m. 1432).

In questo impluvio calcareo mesozoico scorrono due rami principali: il maggiore occidentale, o di Fiuminata, formato dalla confluenza (Le Case, m. 490) delle acque sorgive del Laverinello (m. 753) e di Fonte Brescia (m. 722) col Fosso di Campottone (m. 560), defluisce in valle solatia, ora su piani quaternari e attuali, ora incassato su depositi alluvionali propri tra contrafforti calcarei; il minore orientale, o della Scurosa (Scarzito, m. 716), formato dalle risorgive acque inghiottite per carsismo dal Monte Lago (m. 1100) scende in valle profonda e scura per incontrarsi con il primo a Pioraco (m. 481) dove, per defluire all'Adriatico, le acque sorgive del fiume si sono dovute scavare un profondo solco nell'anticlinale eocenica Monte Castel Santa Maria e Monte Primo.

Fuori della gola di Pioraco cessa il corso appenninico o superiore e principia il corso pre-appenninico o medio del Potenza, dapprima incidendo debolmente l'ampia ondulazione in cui riceve il Palente (Villa Lanciano, m. 330 – Torre del Parco, m. 313) poi, da Castelraimondo (m. 307) a San Severino

* Nella provincia di Macerata.

(m. 238), soleando la sinclinale miocenica di Camerino e attraversando con una lunga gola l'anticlinale eocenica dei monti S. Vicino (m. 1485) e Letegge (m. 1022). Con ampi meandri, in larga valle, scende quindi attraverso il miocene del Passo di Treia (m. 146) a Villa Potenza (m. 100), a 4 km. da Macerata. Nell'ultimo tratto subappenninico o inferiore, l'asta principale alimenta e riceve vari canali, e il fiume, descrivendo ancora larghi meandri, soleva i terrazzi alluvionali pianeggianti, e giunge al mare a circa km. 1,5 a valle di Porto Recanati, con sfocio aperto alle onde. Le acque del fiume Potenza sono considerate poco pescose. L'economia del bacino superiore è legata allo sfruttamento dei boschi, alla pastorizia ed a celebri industrie locali della carta, conciari, ecc.

DATI METEOROLOGICI ED IDROGRAFICI

Quale importanza rivestano i valori idrologici e meteorologici nelle ricerche di ecologia in acque fluenti è a tutti intuitivo, specie quando si tratti di corsi d'acqua di modesta portata, di breve percorso, con regime torrentizio e con bacino imbrifero permeabile o caratterizzato da fenomeni di carsismo.

Riteniamo quindi utile per una migliore conoscenza della fisionomia idrologica del fiume Potenza, e conseguentemente per una più completa e corretta valutazione delle caratteristiche ambientali che il fiume stesso può offrire ai reobionti in esso ospitati, di indicare qui alcuni dati ai quali possono essere rapportati utilmente sia le descrizioni di alcune biozonule sia i rilievi chimico-fisici che ad esse si riferiscono (vedi tabella pag. 36).

Le medie meteorologiche dell'annata 1947 per la zona camerte (riferibile a Villa Lanciano, Torre del Parco) sono state le seguenti:

Barometria: mm. 703,94; *termometria*: C. 12°,46; *psicrometria*: tensione 7,43, umidità 65,74 %; *nebulosità*: 5,70; *precipitazioni*: mm. 845,3 (1).

I dati idrografici possono così essere indicati (2):

	I Stazione Idrom. del fiume Potenza a Spindoli	II Stazione Idrom. del fiume Potenza a Cannucciano
Altitudine (s. m.) m.	466	168
Distanza dalla foce km.	79	42
Bacino di dominio km ² .	89	439
Bacino di dominio-parte permeabile . kmq. %	82	56,8
Altitudine media del bacino (s.m.) . . m.	812	616
Portata annua media mc/sec.	da 0,498 a 1,101	da 0,459 a 1,471
Durata della portata media giorni	139	—

(1) Le medie meteorologiche ci sono state cortesemente fornite dal Direttore dell'Osservatorio Meteorologico del Seminario di Camerino rev. prof. Splendiani.

(2) Le medie idrologiche sono state desunte dalle tabelle e dai grafici degli « Annali Idrologici del Genio Civile di Bologna » pubblicati nel 1940, e si riferiscono al decennio 1926-1936, ultimo notificato. In attesa di aggiornamento essi possono costituire utili elementi informativi.

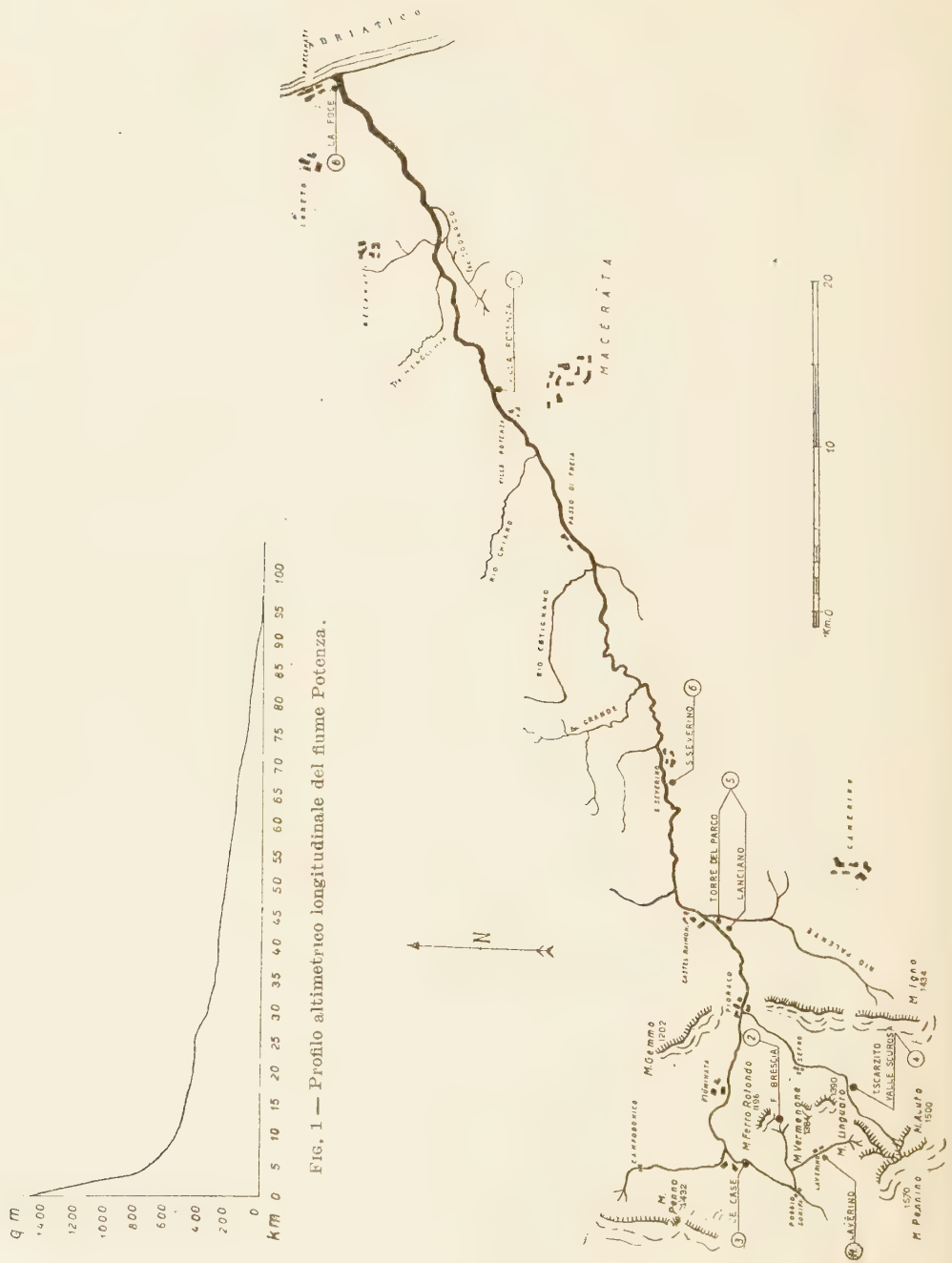


FIG. 1 — Profilo altimetrico longitudinale del fiume Potenza.

FIG. 2 — Il corso del fiume Potenza e le stazioni di raccolta

GLI INSEDIAMENTI BIOLOGICI DEL FIUME POTENZA

Corso del Laverinello (q. m. 648, staz. n. 1: 29 luglio 1947).

Tra Laverino e Poggio Sorifa l'alto Potenza, dopo un percorso ipogeo di circa km. 1 tra marne rosate selcifere del Senoniano e calcare rupestre, presenta alveo scoperto fluente dapprima a nord e poi ad ovest con larghezza media di m. 1 e profondità di cm. 30. Le acque fredde e veloci scorrenti tra sponde ombreggiate da radi salici, pioppi e rovi su un fondale ciottoloso, hanno reazione pressochè neutra (tamponamento) ed ossigeno disciolto al disotto del valore di saturazione a causa del consumo dovuto alla rilevante percentuale di sostanza organica immessavi con le deiezioni e gli scarichi delle vasche di lavaggio delle greggi, oltre che per essere prive di vegetazione sommersa e da poco epigee. L'azoto dell'aria disciolto per rimescolamento e l'anidride carbonica sono presenti in quantità discrete, la seconda tale da consentire alto potere solvente per i bicarbonati, benchè la durezza vi sia ancor modica (vedi tabella p. 36).

La vita vi è così distribuita. Sullo specchio d'acqua, quasi al contatto con le rive, pochi pleustonti (*Podura*). Sui ciottoli del fondo scarse incrostazioni oolitiche di alghe calcicole, insediamenti piccoli di *Fontinalis antipyretica* e rari filamenti di *Cladophora glomerata*, qualche *Cymbella*.

Sulla faccia superiore delle pietre sommerse individui isolati di *Herpobdella*, fitte folle di larve di *Melusina*, poche larve di *Liponeura*, qualche loggetta ninfale di *Agapetus*. Sul versante contro corrente del ciottolo larve di *Rhyacophila vulgaris*, adulti di *Helmis* (*maugei*?). Alla superficie inferiore, o sotto corrente, larve e ninfe di *Ecdyurus* ed altre larve di *Rhyacophila*. Negli anfratti larve di *Chironomus*. Libere e senza sede elettiva le larve di *Micropterna*.

La reosede non gode di quelle caratteristiche di freschezza, limpideità e purezza d'acque che qualificano i ruscelli della collina liberi da scarichi di sostanze di rifiuto.

Fonte Brescia (q. m. 722, staz. n. 2: 28 luglio 1947).

Pochi metri a valle della scaturigine, in vallecola spoglia di vegetazione e scavata in calcare bianco rupestre con noduli selciosi e limonitici del Neocomiano e aperta verso ovest, le acque fredde limpide di un piccolo tributario rivelano ossigeno disciolto al di sotto del valore di saturazione, per essere da poco epigee e meta di abbeverate per le greggi; contenuto di anidride carbonica non elevato; minore quantità di azoto e di sostanza organica che nella stazione precedente e minore durezza temporanea per la prossimità dell'aves ipogeo.

Il pH non è modificato (vedi tabella p. 36). Ambiente in cui non si può parlare nè di profondità nè di estensione ma solo di venuzze d'acqua, ora nascoste tra i ciottoli, ora raccolte in piccole pozze.

Biozonula povera, tipica per l'associazione tricotterologica: *Agapetus*, *Sericostoma*, *Drusus* (gr. *trifidus* o gen. *Monocentra*?) che parrebbe caratte-

Tabella dei valori chimico fisici delle acque del fiume Potenza (1)

Valori chimici e fisici	Laverinello 29-7-47 staz. n. 1	Fonte Brescia 28-7-47 staz. n. 2	Cond. Fosso Campotone 29-7-47 staz. n. 3	Torrente Scarzito 10-9-47 staz. n. 4	Pioraco 8-7-47	Villa Lanciano Torre Parco 14-7-47 staz. n. 5	S. Severino 18-8-47 staz. n. 6	Villa Potenza 15-9-47 staz. n. 7	Porto Racanati 4-8-47 staz. n. 8
Quota m.	648	722	480	616	481	325	238	100	2
Temperatura acqua C°	10°	8°	—	8°	—	16,5°	20°	—	20°
pH	7-7,2	7-7,2	7,4	7,3-7,4	7,4	7-7,2	7,2-7,4	—	7,2-7,4
CO ₂ cm ³ °	10,29	9,72	—	9,49	—	10,61	—	—	—
O ₃ mg/l	8,83	9,15	—	10,44	—	8,52	9,44	—	9,8)
O ₄ '	10,62	10,9	—	11,2	—	9,54	9	—	7,8
O ₅ %	83,14	83,94	—	93,21	—	89,30	104,81	—	125,04
Sostanza organica gr. 100 l.	8,61	7,75	—	6,95	7,11	11,06	8,84	8,69	8,69
N cm ³ °/60	11,22	10,32	—	16,61	—	12,31	—	—	—
Durezza totale gr. francesi	16	16	—	16	—	28	27	23,5	27,6
Durezza permanente gr. francesi	12,7	14,5	—	7	—	15	16,4	17	16,7
Durezza temporanea gr. francesi	3,3	1,5	—	9	—	13	10,6	6,5	10,9

(1) Esami eseguiti dal dott. S. Papadantonakis presso l'Istituto di Chimica organica dell'Università di Camerino diretto dal prof. P. Saccardi.

rizzata da tendenze reocreniche. Qua e là infrequenti le ninfe di *Nemura* e le larve di un piccolo *Chironomus* sotto i ciottoli. Al microscopio alcune diatomee dei generi *Cymbella* e *Navicula*.

La temperatura dell'acqua vi è abbastanza bassa per consentire l'appellativo di psicrofili per questi fonticoli.

Confluenza Fosso di Campottone (q. m. 480, staz. n. 3: 29 luglio 1947).

Qui il Potenza defluisce su depositi alluvionali in valle aperta e solatia. Nel fiume, che scorre con acque fredde e veloci in un letto di ciottoli largo m. 3 e con acque profonde in media cm. 50, il Fosso di Campottone si versa con acque più calde, lente, basse e torbide, trascorrenti su fondo limaccioso o sabbioso. Alla confluenza si forma un deposito di limo putrido delimitante una lunga forra a valle della quale il letto, in sponda sinistra, è un greto in secca ed in sponda destra forma un gradino subverticale di cm. 60 di altezza.

Non vi sono stati eseguiti rilievi chimico-fisici ad esclusione del pH che risulta sensibilmente spostato verso valori più alcalini. I ciottoli del fondo presentano la faccia superiore fittamente incrostata di formazioni oolitiche che, trattate con HCl, si rivelano costituite da depositi di fissazione di carbonati di calcio dovuti ad alghe sferulari ad accrescimento concentrico. Sono le medesime alghe rinvenute in minor numero nel corso del Laverinello. La biocenosi potamica del fondo presenta tre *facies* differenti: a monte della confluenza prevalgono le larve e le loggette ninfali di *Rhyacophila vulgaris* e di *Hydropsyche* (gr. *instabilis*), le ninfe di *Ecdyurus fluminum* e gli stadi larvali di *Melusina* e di *Liponeura*; nel fosso affluente dominano le larve di *Oligoneuria* e di *Perla* (gr. *abdominalis*) e scarseggiano quelle dei tricoteri e degli efemeroteri eptagenidi, mentre mancano *Melusina* e *Liponeura*; alla confluenza, entro il limo e su questo, sono numerose le larve di *Ephemera*, *Acentrella* (?) ed *Ephemerella*, le larve di *Baetis* (gr. *fluminum*), di *Tanytarsus* e di nuovo sui ciottoli larve di *Ecdyurus*, *Liponeura* (con antenne clavate per endoparassiti), qualche *Polycentropus*, *Rhyacophila vulgaris* ed *Hydropsyche* (gr. *instabilis*) fra le cui loggette ninfali si rinvencono pochi *Helmis* adulti. Qua e là sulle pietre e sulla sabbia le grosse larve coleofore di *Microp-terna*. Frotte numerose di pesciame contro corrente (*Leuciscus aul*) e sul fondo (*Cobitis taenia*), o individui isolati dove il fondo è sabbioso (*Barbus fluviatilis*). Al microscopio batteri, ciliati e fitoflagellati.

Evidentemente l'ultimo cenobio indica, per la sua composizione, trattarsi qui di un ambiente ricco di pastura e con caratteristiche ecologiche varie. Ma le comunità psicrofile, nel senso stretto dell'espressione, vi sono del tutto escluse.

Torrente Scarzito (q. m. 616, staz. n. 4: 10 settembre 1947).

La valle è stretta, scura, prevalentemente ripida e intagliata fra rocce calcaree e marnose rosate con noduli di selce (mesozoiche).

Nel tratto esaminato il fiume si allarga scarsamente in acquitrini erbosi, mentre alcuni pioppi marginano le sponde. La biozona è ricca di risorgive som-

merse a tipo « polla » in fondale mutevole, ora fangoso o sabbioso, ora sortumoso, ora ciottoloso, ora pietroso. Acque limpide, fredde, qua correnti e poco profonde, là impigrentesi in acquitrini con fondo briofitico (*Fontinalis antipyretica*) e zolle erbose a beruleto galleggiante (*Berula angustifolia*). Risulta dai rilievi chimico-fisici che in queste acque l'ossigeno disciolto è prossimo a valore di saturazione, ancorchè lievemente inferiore. La corrente, ancora modesta nel breve percorso reico e la vegetazione sommersa non giungono ad arricchire d'ossigeno le acque sorgive, che sono peraltro le meglio ossigenate di tutte le stazioni esaminate del sistema del Potenza. Lieve consumo di anidride carbonica da parte delle piante sommerse, carico di carbonati acidi assai più alto che nelle stazioni precedenti e sostanza organica disciolta in percentuale nettamente inferiore: la più bassa riscontrata per tutto il bacino.

Rapporto degli ioni idrogeno consueto (tamponamento per carbonati acidi) (vedi tabella p. 36).

Sul fondo arena minuta con lieve coltre fangosa, ricchi insediamenti di alghe verdi filamentose indeterminate fra le quali si trovano diverse larve di *Atherix* e numerosissime larve e ninfe di *Chironomus* che costituiscono pastura principale delle « laschette » (*Leuciscus aulæ*) e del cobite fluviale (*Cobitis taenia*). Incrostano le pietre e le radici sommerse le sferule giallicce ed elastiche della *Hydrocoryne spongiosa*. Le larve natanti di *Bactis* vi si riscontrano associate alle larve e alle ninfe di *Protonemura* (gr. *humeralis*). Attaccate saldamente alle pietre larve di *Hydropsyche* (gr. *pellucidula*, gr. *instabilis* o *ornatula*?). Nei ciuffi di alghe pettinati dalla corrente larve giovani di *Rhyacophila vulgaris* e di *Rhyacophila* sp. (gr. *persimilis*). Dove il fondo si fa ciottoloso diverse larve mobili di *Drusus* (gr. *trifidus*) e di *Mesophylla aspersus*. Scarse le loggette cupoliformi di *Agapetus*. Lo stesso *habitat* presenta l'*Herpobdella* (gr. *atomaria*) le cui ooteche piatte e brune si trovano frequenti sui ciottoli, dove vive anche *Dendrocoelum lacteum*.

Questa reosede presenta le caratteristiche del « Forellenbach » e infatti vi si raccolgono pregiate trote (*Salmo fario*). Si ritorna quindi ad un ambiente di acque fredde e sorgive, meno povere di ossigeno di quelle del Laverinello e della Fonte Brescia.

Villa Lanciano — Torre del Parco (q. m. 330-313, staz. n. 5: dal 14 luglio al 24 novembre 1947).

Tra la gola scavatasi nell'anticlinale del Monte Primo e l'incontro con il Palente, impluvio della sinclinale miocenica camertina, il fiume scorre veloce (velocità media: m. 15 in 15 sec.), raccolto in un letto discretamente omogeneo stretto (larghezza media: m. 15), con modeste sinuosità, inciso poco profondamente su un fondale piatto di grossi ciottoli e tra una vegetazione marginale di pioppi, salici, ontani e rovi.

La profondità media estiva, sia al filone centrale di corrente che allo zoccolo della sponda, è di cm. 50-60.

Vi sono stati fatti numerosi sopralluoghi. L'ambiente è caratterizzato (nel periodo estivo affatto piovoso, con C. 27° di temperatura all'aria) da questi valori chimico-fisici (vedi tabella p. 36):

La temperatura dell'acqua è aumentata circa del doppio rispetto alle sedi precedenti (C. 16°-17°); l'ossigeno disciolto, malgrado il lungo percorso a contatto con l'aria e la velocità della corrente, è al di sotto del valore di saturazione senza peraltro discostarsene così sensibilmente come nelle acque sorgive del Laverinello e della Fonte Brescia; l'anidride carbonica è nettamente in aumento e maggiore la quantità di azoto disciolto. Tanto la durezza temporanea, come la permanente, sono grandemente cresciute e qui si riscontra il massimo di carbonati acidi disciolti per tutte le acque del fiume. Per questo il pH non rivela variazioni ampie, mentre la sostanza organica disciolta è assai più alta che in tutte le altre stazioni considerate, e ciò a causa degli scarichi delle cartiere di Pioraco che, in periodi di magra, rendono pollute le acque del Potenza per un certo tratto del loro corso (1).

Da Pioraco a Villa Lanciano infatti la « copertura biologica » del fondo è assai più povera che da quest'ultima stazione a Torre del Parco e più scarso vi è anche il pesce.

La vita è vincolata quasi esclusivamente alle pietre del fondo; lungo le sponde si instaurano solo limitati cenobi a *facies* peculiare, vincolati alla intricata compagine delle piccole radici sommerse dei salici e ad isolate pianicelle di *Sparganium* cresciute dove la riva franata ha formato piccole insenature a fondo fangoso.

Sulle pietre del fondo di maggiore dimensione e più esposte alla corrente nel filone centrale, alcuni insediamenti di *Fontinalis antipyretica*, sferule gelatinose bruno olivastre di *Nostoc* e vistosi ciuffi di *Cladophora glomerata* che, nei lunghi filamenti verdi pettinati dalla corrente, ospita in grandissimo numero larve mature di un bel verde vivo di *Rhyacophila vulgaris* e di *Rhyacophila* sp. (gr. *persimilis*), nonchè larve mature di *Atherix* (frequentissime anche alla fine di novembre). Meno numerose le larve di *Chironomus*. Tra le pietre invece dominano su tutti gli altri reobionti le larve di *Hydropsyche pellucidula* e di *Hydropsyche* sp. (gr. *instabilis-ornatula*?) che nel tessere le loro reti sericee legano alle pietre grossi ciottoli. Vi sono frequenti pure i primi stadi larvali delle predette specie di tricoteri che rappresentano la prima generazione dell'annata. Sempre più numerose, dal luglio al novembre, tra le medesime pietre e al di sotto di queste, le loggette ninfali delle riacofile regolarmente ellittiche e stipate a gruppi di 2-6 elementi e quelle più irregolari, formate

(1) Infatti l'esame chimico condotto appena a monte dello scarico delle cartiere dà, per la sostanza organica, un valore di gr. 7,11 contro gr. 11,06 % litri di acqua (vedi tabella p. 36). Da informazioni assunte presso il dott. Paolini delle Cartiere di Pioraco risulta quanto appresso: dalla lisciviazione degli stracci vengono immessi nel fiume circa q. 4 di materie grasse giornaliere; dal collaggio, riducendo a minimo le perdite con una lavorazione buona, circa q. 43 di colofonia e kg. 2 di caseina; dalla lavorazione della cellulosa per idrolizzazione q. 3-4 di fibra al dì e infine kg. 3-4 di sostanze amidacee per la lavorazione della carta « Fabriano ».

anche di grosse pietruzze, delle idropsiche. Molto numerosi qui, ed entro le loggette vuote, gli adulti di *Helmis* (*maugei*?) e l'*Aturus* (*scaber*?). Aggrappate ai ciottoli a superficie liscia numerose le larve e le ninfe di *Ecdyurus* e negli anfratti gallerie di fango di *Chironomidi* tubicoli. Di questa biocenosi potamofila, ben caratterizzata dalle cladofore e dalle larve di idropsiche e di riacofila, entrano a far parte con minore regolarità individui liberi di *Herpobdella* (con gli astucci ovigeri fissati alle pietre), *Gammarus pulex*, larve mobili coleofore di *Odontocerum albicorne*, di *Halesus digitatus*, di *Micropterna*, larve fisse di *Polycentropus*, ninfe di *Agapetus* nelle loro loggette epilitiche poco numerose, larve e ninfe di Plecotteri e larve di *Tipula* (1). Localizzate a zone poco profonde, specie dove colonie sferoidali oolitiche di alghe calcicole incrostano stipate sia i ciottoli sommersi, sia quelli del greto, si raccolgono in copia le larve del *Gyrinus* e in luglio ventaglietti di 15-30 piccoli foderi ninfali in sabbia di un sericostomatide sconosciuto (2).

Infrequente, e rappresentato da piccoli individui isolati, è l'*Asellus aquaticus*. Nelle biozonule a *Sparganium* notasi che le foglie sommerse sono interamente incrostate da fitte folle di larve e di ninfe di *Melusina*, le prime alla parte prossimale della foglia, le seconde alla parte distale; in principio di luglio vi si rinvencono numerosissime anche le uova. Frequentano questa sede anche le larvule coleofore di *Odontocerum albicorne* appena schiuse. In queste insenature si osservano alcuni individui di *Gerris* e sul fondo le ninfe di *Habrophlebia*. Dove invece l'acqua filtra impetuosa tra le radici dei salici si raccolgono in numero ingentissimo il *Gammarus pulex* e larve e ninfe di *Odontocerum albicorne*. Qui, a detta dei locali, si raccoglie la laschetta (*Leuciscus aula*) e l'*Anguilla vulgaris*.

Questa biosede è dunque quella che può essere considerata la zona eupotamica del corso del Potenza.

San Severino Marche (q. m. 238, staz. n. 6: 18 agosto 1947).

Attraversato il fondo miocenico della sinclinale di Camerino e uscito dalla lunga gola scavatasi nello sbarramento del Monte San Vicino, circa un chilometro a valle dell'abitato, il Potenza presenta aspetto nuovo. Esso snoda in ampi meandri in regione subcollinosa con letto largo una ventina di metri e con acque profonde cm. 75 in media. Esce con acque torbide dall'agglomerato di case (per scarico di una fabbrica di mattonelle) su fondo ora ciottoloso, ora renoso, ora fangoso e putrido. Rispetto alla precedente stazione la quota è scemata solo di una novantina di metri e la temperatura è più alta di C. 3°; ciò non di meno l'ossigeno disciolto è sensibilmente aumentato e per la prima volta la percentuale del valore di saturazione è positiva, proba-

(1) A fine novembre si raccolgono diversi Plecotteri adulti dei generi *Perla* e *Nemura* lungo questo tratto del fiume.

(2) Queste incrostazioni sono particolarmente visibili sui ciottoli rimasti in secca che ne risultano ricoperti molto fittamente.

bilmente per autoepurazione del carico di sostanza organica ricevuto a monte che qui appare infatti sensibilmente ridotto. Minore quantità di carbonati disciolti e lieve aumento della durezza permanente, probabilmente in dipendenza del predetto scarico; concentrazione idrogenionica lievemente più alta (vedi tabella p. 36).

Non vi si riscontra vegetazione subacquea. Ricompare copiosa la larva della *Melusina* sui ciottoli, dove le riacofile cedono gradatamente il posto alle idropsiche (*H. instabilis* - *H. pellucidula*) allo stato larvulare, larvale e ninfale. Coabitano la biozona numerose larve di *Chironomus*, pochi *Aturus* (*seaber*?), *Gammarus pulex*, *Herpobdella*, larve di *Helmis* lungo la sponda e di *Tabanus*. Elementi numerosi sono le larve di *Cloëon* e di *Bactis* che dimostrano aver assunto il biotopo caratteristiche di sede potamica a corrente più lenta della regione di pianura, come è confermato dal rinvenimento di qualche fodero ninfale di *Leptocerus*. Anche qui si dice esser presente l'anguilla.

Villa Potenza (Macerata q. m. 100, staz. n. 7: 15 settembre 1947).

Superato l'ultimo ostacolo costituito dal rilievo miocenico del Passo di Treia, il fiume scorre a nord di Macerata più lento in terreno pianeggiante in ampia valle, entro un letto vasto a larghi meandri costituito da rena, ciottoli e argilla di deposito.

La temperatura, a un mese di distanza da quella assunta nella precedente stazione, risulta quasi uguale. Non si è potuto misurare il pH nè l'ossigeno disciolto; degna di nota solo la quantità sensibilmente minore di carbonati acidi disciolti (vedi tabella p. 36).

Dal punto di vista della biocenosi che vi è ospitata, si nota la totale scomparsa delle riacofile in tutti i loro stadi acquatici. L'ambiente, di minuta sabbia e fango sopra i ciottoli, e le acque lente non si addicono a questi reobionti che vengono rimpiazzati da una ricca popolazione di *Agraylea*, *Oxyethyra*, (gr. *fagesii*) ed *Hydroptila* i cui minuscoli astucci fabbricati interamente con seta o incrostatati di granelli di sabbia (alcuni ancora abitati dalle ninfe altri già abbandonati), si trovano impiantati in fitti assembramenti sui ciottoli che emergono dal fondo. Più euribionte l'*Hydropsyche* (gr. *instabilis*) vi è ancora discretamente numerosa, sia allo stato larvale che a quello di ninfa. Sui ciottoli seminsabbiati l'*Helmis* (*maugei*?) vi è ancora frequente e così la *Melusina*, ma compaiono nel fondo quali termini più limicoli di sedi oligoreiche numerose larve di *Tabanus* e la ninfa di *Onychogomphus* (gr. *forcipatus*). Frequente ancora *Bactis*, sia allo stato larvale che a quello ninfale.

Si delinea quindi, in questo tratto del fiume, un sensibile impoverimento del cenobio eurefilo. Si dice siano presenti l'anguilla, il triotto e il cobite.

Foce - Porto Recanati (q. m. 2, staz. n. 8: 4 agosto 1947).

Tra le piane terrazzate di alluvione il Potenza giunge al mare. L'alveo è esteso, vasto, il greto in secca. L'acqua scorre ancora discretamente veloce ma torbida su un fondo basso, limaccioso e con piccoli ciottoli ricoperti di

alghe verdi filamentose, abbondantissime. In alcune insenature di modesta ampiezza l'acqua si fa più alta su fondo fangoso occupato dalla cannuccia (*Phragmites communis*). La fase erosiva, già in parte sostituita da quella di deposito nella stazione precedente, è qui totalmente estinta.

Malgrado l'elevata temperatura (C. 29°) l'ossigeno che viene disciolto è rilevante e, in percentuale, al di sopra del valore di saturazione; ciò è evidentemente dovuto all'attività clorofiliana della vegetazione algologica che tappezza il fondo. La durezza totale torna a portarsi verso il valore massimo ad opera dei carbonati acidi disciolti per valori termici più alti, mentre il contenuto in sostanza organica e la concentrazione idrogenionica non risultano variate, quest'ultima in dipendenza della durezza temporanea (vedi tabella p. 36).

Non ricca è la vita allo sfocio, ma vi è una commistione di esponenti subreofili con elementi stagnicoli costieri. La larva di *Hydropsyche* (gr. *instabilis*) vi è ormai parzialmente sostituita da quella di *Cheumatopsyche lepida* (ricoperta di numerose vorticelle), che qui risulta più euribionte in particolare per la temperatura, la corrente e la torbidità del mezzo che costituiscono i fattori più modificati in questa biosede. L'esponente più significativo è qui il *Leptocerus*, i cui foderi ninfali emergono a migliaia, impiantati verticalmente nella crosta di fango rimasta in secca (1). Sui ciottoli ancora numerosi i foderi ninfali di *Hydroptila*, *Agraylea*, *Oxyethira* (gr. *fagesii*) e, ricoverati negli anfratti delle sponde, *Gammarus*, ninfe di *Baetis*, e sui ciottoli larve di *Atherix*. Si presentano per la prima volta le larve sublimicole arrampicatrici di *Canis* e quelle nuotatrici di *Choroterpes*. Vi si raccolgono anguille e (?) spinarelli.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Benchè ancora molto incomplete le nostre conoscenze sulle popolazioni del fiume Potenza, basate solo su reperti estivo-autunnali desunti in otto differenti stazioni scaglionate lungo il corso d'acqua, esse ci consentono ugualmente un discreto orientamento sulla distribuzione delle biocenosi lungo l'asta centrale del fiume. Possiamo dire, nel complesso, che nell'alto corso appenninico il predominio è tenuto da esponenti eureofili e psicrofili: vanno annoverati in queste categorie *Hydrocoryne* (scitonematacee), *Drusus* e *Agapetus* (tricotteri), *Nemura* (plecotteri), *Tanytarsus*, *Chironomus* e *Liponeura* (ditteri) e *Salmo fario* (teleostei). La *facies* eupotamica, dal punto di vista ecologico, trovasi lungo tutto il tratto medio o preappenninico del Potenza ed è sostenuta dalle seguenti biocenosi: *Alghe* incrostanti, *Cladophora* (cloroficee), *Nostoc* (nostocacee), *Herpobdella* (irudinei), *Gammarus* (anfipodi), *Aturus* (idracarini), *Rhyacophila*, *Hydropsyche* (tricotteri), *Ecdyurus* (efemerotteri), *Helmis* (*maugei*?) (coleotteri), *Melusina*, *Atheryx*, *Chironomus* (dit-

(1) È possibile si tratti del *Leptocerus aterrimus* che costuma abitare come termine oligocurialino il « Brackwasser » e di cui sono noti questi assembramenti ninfali di secca.

teri), *Leuciscus aulæ* e *Cobitis taenia* (teleostei). Nella pianura si insediano i bionti che prediligono acque a temperatura più elevata e fondi fangosi: *Asellus aquaticus* (isopodi), *Onychogomphus forcipatus* (odonati), *Oxyethyra*, *Hydropsyche instabilis* (tricotteri), *Cloëon*, *Batis* (efemerotteri). Allo sfocio dominano gli euribionti sublimnofili e gli oligoeurialini: *Hydroptilidae*, *Leptocerus* (tricotteri), *Caenis*, *Chorotherpes* (efemerotteri) ed in taluni punti insediasi un fragmiteto. La presenza di *Cheumatopsyche* in quest'ultima zona è per lo meno curiosa.

Queste regioni di dominio biologico presentano ovviamente limiti imprecisi o addirittura confluenti, in quanto alcuni termini della zona centrale eupotamica invadono con rappresentanze variamente consistenti sia l'ambiente popolato dagli alticoli (crenobionti e psicrofili), come è il caso di *Rhyacophila*, *Ecdyurus*, *Melusina*, *Herpobdella*, sia la zona a valle scelta dagli esponenti planicoli (subreofili o limicoli) come il caso di *Hydropsyche*, *Melusina* e perfino di *Atherix*. *Rhyacophila* mostra di essere l'elemento eupotamico più esigente in fatto di temperatura, flusso e trasparenza d'acque, poichè scema di numero a San Severino, scompare a Villa Potenza e non giunge assolutamente al mare.

L'esteso scaglionamento dei termini più euribionti del gruppo degli insetti permette di assistere ad un graduale maturarsi degli stadi acquatici lungo il percorso del fiume per modo che, mentre nelle sedi più elevate e ad acque fredde di una data specie si rinvengono in prevalenza le larve, man mano che si scende di quota e si incontrano acque più calde, di questa stessa specie si raccolgono gli stadi pre-ninfali e ninfali (es. *Rhyacophila*, *Hydroptilidae*).

La sede più riccamente e variamente popolata sembrerebbe essere quella compresa tra Villa Lanciano e Torre del Parco. Questo affollamento è peraltro più apparente che reale poichè è da ritenersi frutto di una indagine più metodica ed accurata, quale potè essere condotta solo in questo tratto del fiume. Il potere di autocatarsi è da considerarsi discretamente elevato per questo corso d'acqua se, a soli km. 4 dagli scarichi delle cartiere, rivela già una copertura biologica del fondo intensa per affollamento di potamobionti. E poichè le acque scorrono su terreni calcarei e sono ricche di sali disciolti, soprattutto di carbonati, il fenomeno appare meglio comprensibile.

Si potrà osservare, notando l'elenco delle forme raccolte, che alcuni gruppi sistematici prevalgono su altri: come è il caso degli stadi acquatici degli insetti efemerotteri, tricotteri e ditteri (Chironomidi) che nel fiume Potenza costituiscono la popolazione più copiosa e caratteristica. E infatti si ammette che le biocenosi potamiche costituenti la cosiddetta *copertura biologica*, siano rappresentate soprattutto da quei termini che meglio si adattano allo sfruttamento del fattore *corrente*, il che viene raggiunto nel modo più perfezionato dagli stadi immaturi di questi insetti.

Nulla conosciamo del *carico biologico* convogliato dalle acque del Potenza.

L'esame del contenuto intestinale delle larve di *Hydropsyche*, i soli potamobionti presenti nel fiume capaci di filtrare nelle loro reti sericee attraversate dalla corrente il carico organico passivamente trasportato, rivela

una forte quantità di filamenti di cloroficee e rari pezzi tegumentali poco demoliti di piccoli chironomidi allo stato ninfale, idracnidi e non entomotracci. Il carico, così come può essere giudicato dall'alimentazione di questo tricottero, è quindi copioso e ne fa fede il grande numero di larve che si raccolgono ma di prevalente natura algologica.

Da quel che ci è dato di desumere riteniamo che le biocenosi entomatiche si impoveriscano negli stati acquatici soprattutto nel periodo primaverile poichè è da luglio a novembre inoltrato che si assiste alle trasformazioni di larve mature in preninfe e in ninfe le quali sembrano costituire, almeno per certe specie (*Rhyacophila* ed efemerotteri), gli stadi di svernamento.

Inoltre nel periodo estivo, si osservano insieme alle larve mature, larvule e larve dei primi stadi che si è obbligati a considerare come rappresentanti della prima generazione dell'annata. Infine, per tutta l'estate e l'autunno si raccolgono di altre specie solo esuvie, foderi o loggette e nicchie già da tempo abbandonate dalle imagini. I plecoteri sfarfallano invece numerosi in ottobre e novembre disertando così in massa il cenobio acquatico nel periodo invernale.

Dal punto di vista delle caratteristiche chimiche, è evidente che le acque del fiume Potenza sono da annoverarsi tra le mediamente dure (da 16 a 28 gradi francesi), discretamente ricche di carbonati (da 7 a 17 gradi francesi) e di sali disciolti (da 1,5 a 13 gradi francesi), ma mutevoli nel loro contenuto minerale lungo il percorso. Trattasi poi di acque tamponate nelle quali la concentrazione idrogenionica risulta ben scarsamente oscillante e su valori quasi neutri, solo debolmente orientati sulla serie alcalina (pH da 7 a 7,4).

Nè la vegetazione sommersa (anche là dove tutte le pietre appaiono incrostate di formazioni oolitiche calcaree dovute alla fissazione del calcio da parte di alghe sferoidali ad accrescimento concentrico) arriva a formare incrociamenti tali da poter modificare il pH e la durezza, il che del resto non suole verificarsi in sistemi fluenti di una certa portata.

I valori dei gas N e CO₂, disciolti nel tratto appenninico del fiume, parlano nel senso di acque capaci nel loro movimento di carpire buona quantità di azoto atmosferico (da 10 a 16 cc. per litro nello Scarzito) e sufficientemente ricche di anidride carbonica per poter sciogliere e tenere in soluzione le quantità di carbonati acidi sopra indicate (CO₂ da cc. 9,49 a cc. 10,61 per litro).

Le quantità di ossigeno che si trovano disciolte lungo il bacino del fiume rapportate alla temperatura, alle quote e alla sostanza organica, consentono qualche interessante rilievo. L'alto corso rivela chiaramente le sue caratteristiche di sistema sorgivo poichè l'ossigeno disciolto si mantiene sempre al di sotto della percentuale di saturazione, malgrado il divallare delle acque e la loro bassa temperatura. Questo si riferisce alle risorgive del torrente Scarzito in cui, peraltro, l'esigua quantità di sostanza organica disciolta (la minore riscontrata in tutto il sistema) e la rilevante vegetazione acquatica, anche di fanerogame, instaurata, consentono un certo arricchimento in ossigeno verso il valore di saturazione che tuttavia non viene raggiunto (O₂ % = 93,21). Il Laverinello invece, avendo un carico di sostanza organica disciolta già

notevolmente alto per gli apporti delle vasche di lavaggio e delle deiezioni delle greggi, oltre che una temperatura più elevata, deve anche a questi fattori la propria insufficiente ossigenazione (O_2 % = 83,14).

La Fonte Brescia, infine, ha acque fredde, ma essendo anch'essa visitata dal bestiame impegna parte dell' O_2 che va assumendo dall'aria per l'ossidazione della sostanza organica disciolta (O_2 % = 83,94; sostanza organica gr. 7,75 per cento litri). A monte dello scarico delle cartiere di Pioraco il carico di sostanza organica (gr. 7,11) è più lieve che nel sistema sorgivo, che confluisce nel ramo di Fiuminata (gr. 8,61), più alto che nello Scazzito (gr. 6,95).

Ma qualche chilometro a valle delle cartiere la sostanza organica torna improvvisamente a salire per raggiungere il massimo reperibile in tutto il fiume (gr. 11,06).

Questo fattore unito al rapido aumento della temperatura (da C. 8° a C. 16°,5), spiega la caduta della quantità di O_2 disciolto che risulta essere la più bassa registrata in senso bruto per tutto il Potenza (O_2 mg. 8,5), ma non in percentuale di saturazione (O_2 % = 89,30).

Tornando a scemare la sostanza organica a San Severino (gr. 8,84), malgrado l'ulteriore aumento di temperatura (C. 20°), l'ossigeno disciolto supera, sia pur lievemente, il valore di saturazione per la prima volta nel corso del fiume (O_2 % = 104,81).

Allo sfocio, dove la temperatura è alta (C. 29°), la sostanza organica pressochè costante (gr. 8,69) e la corrente minima su fondo motoso, ci si attenderebbe un valore di O_2 inferiore alla saturazione per la quota relativa, e invece esso lo supera sensibilmente (O_2 % = 125,64); ciò è peraltro spiegato dall'intensa fotosintesi del tappeto di alghe verdi filamentose che tappezzano tutto il fondo.

Nel complesso la fauna del Potenza, benchè relativamente omogenea, non può definirsi povera se si tiene conto che il corso d'acqua ha regime torrentizio, che ricava il proprio alveo interamente in sede calcarea, adatta bensì alle forme calcicole ma non a quelle che prediligono acque defluenti su rocce acide, che presenta un letto non particolarmente vario di ambienti (mancano ad esempio lanche, morte, acquitrini, ruscelli di bosco, affluenti e deviazioni), che ha percorso breve e rapido e infine che è inquinato lungo alcuni tratti da acque pollute di opifici.

Dal punto di vista della equivalenza delle biocenosi non possiamo non rilevare una singolare somiglianza tra i potamobionti della copertura biologica del fondo del fiume Potenza nel tratto preappenninico (Torre del Parco, Villa Lanciano) e quelle che popolano determinate, circoscritte biozone di rapida nei fiumi Adda e Ticino della regione prealpina, là dove le loro acque emissarie dei laghi marginali trascorrono veloci e poco profonde su fondale ciottoloso.

Questi e quegli ambienti rivelano infatti come potamobionti (vedi elenco pag. 15-16) le alghe incrostanti, i lunghi ciuffi verdi della *Cladophora* pettinati dalla corrente, le larve e le ninfe degli efemerotteri del genere *Ecdyurus*, quelle dei tricoteri delle specie *Rhyacophila vulgaris* e *Rh. persimilis*, *Hydro-*

BIONTI RACCOLTI NELLE ACQUE DEL FIUME POTENZA				STAZIONI DI RINVENIMENTO						
Classe	Ordine	Famiglia	Genere e specie	1 Laverinello	2 Fonte Brescia	3 Confluenza Cam- pione	4 Torrente Scaritto	5 Villa Lancia- no Torre del Parco	6 San Severino Marche	7 Villa Potenza
(Algae Indet. sferulari incrostanti)				+		+		+		
Diatomeae	Pennales	Diatomee navi- culoidi	Navicula sp. Cymbella sp.	+	+					
Chlorophyceae	Siphonocladales	Cladophoraceae	Cladophora glomerata Kg.	+				+		
Schizophyceae (+ Lichenes ?)	Hormogonales	Scytonemataceae	Hydrocorine spongiosa Schw.				+			
"	"	Nostocaceae	Nostoc sp.					+		
Bryophyta	Bryales	Fontinalaceae	Fontinalis antipyretica L.	+		+		+		
Angiospermae	Glumiflorae	Graminaceae	Phragmites communis L.							
"	Pandanales	Sparganiaceae	Sparganium erectum L.					+		
"	Umbelliflorae	Umbelliferae	Berula angustifolia L.				+			
Infusoria	Peritrichia	—	Carchesium sp.							
Turbellaria	Triceladi	Planariidae	Dendrocoelum (gr. lacteum Oerst.)				+			
Chaetopoda	Discophora	Irudineidi Erpob- dellidi	Herpobdella (gr. atomaria Car.)	+			+	+	+	
Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	Gammarus (pulex L.?)					+	+	
"	Isopoda	—	Asellus aquaticus L.					+		
Arachnida	Hydracarina	Hygrobatidae	Aturus (scaber?)					+	+	
Insecta	Collembola	Poduridae	Podura acquatica L.	+						
"	Hemiptera	Gerridae	Gerris sp.					+		
"	Odonata	Gomphidae	Onychogomphus (gr. forcipa- tus L.)							+
"	Ephemeroptera	Ephemeridae	Ephemera sp.			+				
"	"	Heptageniidae	Ecdyurus (gr. fluminum Pict.)	+		+		+		
"	"	"	Rhithrogena sp.				+			
"	"	Oligoneuriidae	Oligoneuria sp.			+				
"	"	Baetidae	Baetis (gr. gemellus Eat.)			+	+		+	+
"	"	"	Habrophlebia sp.					+		
"	"	"	Cloëon sp.						+	
"	"	"	Cœnis sp.							
"	"	"	Choroerpes sp.							
"	"	"	? Acentrella sp.			+				
"	"	"	Ephemerella sp.			+				
"	Plecoptera	Perlidae	Perla (gr. abdominalis Burm.)			+				
"	"	Nemuridae	Nemura sp.		+					
"	"	"	Protonemura (gr. humeralis Pict.)					+		
"	Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila vulgaris Pict.	+		+	+	+	+	

Nota — Le alghe sono elencate secondo la loro distribuzione nel fiume, non in ordine sistematico.

BIONTI RACCOLTI NELLE ACQUE DEL FIUME POTENZA				STAZIONI DI RINVENIMENTO							
Classe	Ordine	Famiglia	Genere e specie	Laverhelle 1	Fonte Brescia 2	Confluenza (am- pottone) 3	Torrente Scauzito 4	Villa Lanciano Torre del Parco 5	San Severino Marche 6	Villa Potenza 7	Foce P. Reginati 8
Insecta	Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila (gr. persimilis Mc. Le.)	+			+	+			
"	"	Subf. Glossosomatinae	Agapetus sp.	+	+		+	+			
"	"	Hydroptilidae	Agraylea sp.							+	+
"	"	"	Oxyethina (gr. Fagesli Guin.)							+	+
"	"	"	Hydroptila sp.							+	+
"	"	Polycentropidae	Polycentropus sp.			+		+			
"	"	Hydropsychidae	Hydropsyche (gr. instabilis Pict.)			+	+	+	+	+	+
"	"	"	Hydropsyche (gr. pellucidula Curt.)				+	+	+		
"	"	"	Cheumatopsyche lepida Curt.								+
"	"	Leptoceridae	Leptocerus (aterrimus Curt.?)						+		+
"	"	Odontoceridae	Odontocerum albicorne Scop.					+			
"	"	Limnophilidae	Halesus digitatus Schrk.					+			
"	"	"	Mesophylax aspersus Ramb.				+				
"	"	"	Micropterna sp.	+		+		+			
"	"	"	Drusus (gr. trifidus Mc. L.?)		+		+				
"	"	Sericostomatidae	Sericostoma sp.		+			+			
"	"	"	(Indeterminate)					+			
"	Coleoptera	Gyrinidae	Gyrinus sp.					+			
"	"	Dryopidae	Helmis (maugei?)	+		+		+	+	+	
"	Diptera	Tipulidae	Tipula sp.					+			
"	"	Chironomidae	Chironomus sp.	+				+	+		
"	"	"	Chironomus sp.		+		+				
"	"	"	Tanytarsus sp.			+					
"	"	Blepharoceridae	Liponeura (cincraseens Lev.?)	+	+						
"	"	Simuliidae	Melusina sp.	+							
"	"	"	Melusina sp.			+		+	+	+	
"	"	Rhagionidae	Atherix sp.				+	+	+		+
"	"	Tabanidae	Tabanus sp.						+	+	
Pisces	Teleostea	Salmonidae	Salmo fario L.				+				
"	"	Cyprinidae	Barbus fluviatilis Ag.			+					
"	"	"	Leuciscus aula Bnp.			+	+	+		+	
"	"	Cobitidae	Cobitis taenia L.			+	+			+	
"	"	Anguillidae	Anguilla vulgaris Turt.					+	+	+	+

psyche pellucidula e *H. instabilis*, quelle dei ditteri dei generi *Atherix* e *Melusina*, le prime nei ciuffi delle conferve, le seconde sulle pietre più esposte alla corrente.

Degna di rilievo l'assenza nel fiume marchigiano di larve e di ninfe del *Philopotamus*, tricottero diffusissimo nei fiumi prealpini e alpini del sistema padano. All'infuori di questi rilievi, confronti con associazioni reofile di corsi d'acqua della catena delle Alpi non sono possibili se non si ha cura di scegliere, per il raffronto, acque correnti di uguale giacitura, percorso composizione e caratteristiche idrologiche generali.

*Istituto di Zoologia e di Anatomia Comparata
dell'Università di Camerino.*

BIBLIOGRAFIA

- « Annali Idrologici » parte II, Ministero lavori pubbl. Serv. idrog., pp. 114-116. Anno 1936 (Servizio auton. Genio civile, Bologna: *Bacini con foce al litorale Adriatico dal Reno al Tronto*).
- BALDI E. e MORETTI G. P.: *Sul concetto di carico biologico nel sistema Adda-Lario*. « Atti Società Ital. Scien. Nat. », vol. LXXVI, pp. 377-83, 1937.
- BALDI E. e MORETTI G. P.: *Carico biologico invernale nel sistema Adda-Lario*. Op. cit., pp. 419-28, 1937.
- BALDI E. e MORETTI G. P.: *La vita nell'Olonza e nel Lambro*. Op. cit., vol. LXXVIII, pp. 79-124, 1938.
- BREHM V.: *Einführung in die Limnologie*. « Springer », pp. 62-82, Berlin, 1930.
- Carta geografica d'Italia*. Ist. Geogr. Mil., Sc. 1: 100.000, f. 123-124-118.
- ELLIS M.: *Detection and measurement of stream-pollution*. « Dep. Comm. Bur. Illinois », 1942 (consultato in riassunto).
- GEITLER L.: *Über vegetationsfarbungen in Bachen*. « Biologia Generalis », 3º, 1927 (consultato in riassunto).
- HENTSCHEL E.: *Die untersuchungen von Strömen*. « Abh. Hand. Biol. Arbeitsmet. », p. 115, 1923 (cit. da Brehm).
- HENTSCHEL E.: *Grundzüge der Hydrobiologie*, p. 221, Fischer, Jena, 1923.
- HYNESS H.: *A key to the british species of Plecoptera with notes on their ecology*. « Scient. Publ. Freswh. Biol. Assoc. Brit. Emp. », p. 39, 1940.
- HUBAULT E.: *Contribution à l'étude des invertébrés torrenticoles*. Suppl. IX. « Bull. Biol. France, Belgique », pp. 135-150, 1927.
- KARNY H.: *Biologie der Wasserinsekten*. Wien, p. 311, 1936.
- KIMMINS D.: *Keys to the british species of Ephemeroptera with key to the general of the nymphs*. « Freshw. Biol. Assoc. Brit. Emp. », pp. 64, 1942.
- KRAWANY H.: *Zwei neue Rhyacophila-larven*. « Int. Rev. Hydr. Hydrogr. », vol. XXXIX, 1933 (estratto).
- KRAWANY H.: *Metamorphose von Rhyacophila hirticornis*. Op. cit., V. XXXIV, 1937 (estratto).
- KREUZER P.: *Limnologische-ökologische Untersuchungen an Holsteinischen Kleingewässern*. « Arch. f. Hydr. Hydrogr. », Suppl. Bd. X pp. 359-72, 1940.
- LOMBARDI D.: *Insetti acquatici del Rio Finele*. « Suppl. Boll. Pesca Pisc. Idrob. », Mem. n. 10, pp. 555-64, 1936.
- MACAN T.: *A key to the british water bugs with notes on their ecology*. « Freshw. Biol. Ass. Brit. Emp. », pp. 36, 1941.
- MALDURA C.: *Inquinamenti ed epurazione delle acque di rifiuto*. « Boll. Pesca Piscic. Idrob. » A. IX, f. V., pp. 809-824, 1926.
- MARGALEF R.: *Datos para la flora algologica de nuestras aguas dulces*. « Ist. Mem. Cienc. Nat. », vol. IV, n. 1, p. 130, 1944.
- MAUCHA R.: *Idrochemische Methoden in der Limnologie*. « Die Binnengewässer. », Stuttgart 1932.

- MORETTI G.: *Chironomidi italiani* (Ch. Thummi Kief.). « Att. Soc. Ital. Sc. Nat. », vol. LXX, pp. 169-179, 1931.
- MORETTI G.: *Chironomidi italiani* (Prodiamesa). « Boll. Soc. Entom. Ital. », vol. LXXVII, 1935.
- MORETTI G. P.: *Origini, evoluzione e destini di un biotopo abduano*. « Mem. Ist. Lomb. Sc. Lett. », vol. XX, pp. 139-189, 1937.
- MORETTI G. P.: *Partecipazione dei tricoteri alle biocenosi costiere del lago di Tovel*. « Atti Congr. Ital. Idrob. », p. 11, 1942.
- MORETTI G. P.: *I tricoteri dei laghi delle Pisse*. « Mem. Com. Scient. C. A. I. », Varallo II, pp. 49-72, 1938.
- MORETTI G. P.: *I tricoteri della Sardegna*. « Boll. Soc. Entom. Ital. », vol. XIX, pp. 259-91, 1940.
- NADIG A.: *Hydrobiologische Untersuchungen in Quellen des Schweizer Nationalparkes in Engadin*. « Geogr. Anz. Claraz. Schwenkung », 1945 (non consultato).
- NAUMANN E.: *Limnologische Terminologie*. « Arbeit », IX, 1931.
- NIELSEN A.: *Über die Entwicklung und Biologie der Trichopteren mit besonderer Berücksichtigung der Quellentrichopteren Himmerlands*. « Arch. f. Hydrob. », Suppl. B. XVII. H. 3-4, pp. 255-631, 1942.
- PAISIANI D.: *Le gole di Pioraco*. « Itinerario artistico delle Marche », Roma, 1921.
- PARDI A.: *Sul rapporto tra pH delle acque ed efficacia epurativa del cloro e sul significato della ricerca del cloro libero come indice della avvenuta depurazione*. « Giorn. Med. Mil. », f. XII, 1942.
- PERIER R.: *Faune de France en tableaux synoptiques*. vol. VII, 1935-37.
- POWERS E. B.: *Fresh water studies: the relative temperature, oxygencontent, alkalireserve, carbonicdioxide, tension and pH of the waters of certain mountains*. « Ecology », 1929 (consultato in riassunto).
- RICCI E.: *La perennità dei fiumi marchigiani*. « Boll. Fed. App. Umbro-Marchigiano », p. 222, 1911.
- RICCI E.: *Marche*. UTET. Torino, 1929.
- RICHARDSON R.: *The bottom-fauna of the middle Illinois-river. 1913-1925*. « Bull. Illin. Dep. Reg. Educ. Nat. Hist. », vol. XVII, pp. 391-475, 1928.
- ROUSSEAU R.: *Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe*. Bruxelles, p. 600, 1920.
- SCHÖNEMUND E.: *Beiträge zur Biologie der Plécopterenlarven mit besonderer Berücksichtigung der Atmung*. « Arch. f. Hydrob. u. Hydrogr. », 15, 1924 (citato da Brehm).
- SMACT J.: *The british Simuliidae, with key to the species in the adult, pupal and larval stages*. « Freshw. Biol. Assoc. Brit. Emp. », p. 57, 1944.
- STEINMANN S.: *Praktikum der Süßwasserbiologie: Tiere und Pflanzen fliessender Gewässer*. Bd. VII, p. 184, Berlin, 1915.
- STEINMANN S.: *Die Tierwelt der Gebirgsbäche*. « Ann. Biol. Lac. », II, 1907 (citato da Brehm).
- STEINMANN S.: *Die Wirkung organischer Verunreinigung auf die Fauna schweizerischer fliessender-Gewässer*. Bern, pp. 452, 1918.
- STOCKMAYER S.: *Das Leben des Baches*. « Ber. d. deutsch. Botan. Ges. », 1894 (cit. Brehm).
- SUPINO F.: *Ripopolamento delle acque dolci*. « Natura » Riv. Soc. Ital. Scienz. Nat., vol. XXVI pp. 43-58, 1934.
- THIENEMANN A.: *Die Tierwelt der Bäche des Sauerlandes*. « Jaresber Westph. provinzialver. f. Wiss. und Kunst », Münster, 1911-12 (citato da Brehm).
- THIENEMANN A.: *Die Binnengewässer Mitteleuropas*. Stuttgart, pp. 37-73, 1925.
- TONOLLI V.: *Abaco per la determinazione grafica dei valori di saturazione dell'ossigeno disciolto*. « Mem. Ist. It. Idrob. », dott. Mareo De Marchi », vol. III, pp. 463-67, 1947.
- UGOLINI R.: *Carta geologica da L'Appennino camerinese*, Gruppo occidentale - Studio geomorfologico. Pubbl. privata, Lucca, 1924.
- ULMER G.: *Die Süßwasserfauna Deutschlands, Trichoptera*. Brauer. Berlin - p. 326, 1907.
- TRECCANI: *Enciclopedia Italiana*, Voce Potenza.
- VILLA G. M.: *Sull'origine di alcuni bacini chiusi nell'Appennino umbro-marchigiano*. « Riv. Geogr. Ital. », A. XLVII, p. 11, 1940.
- VILLA G. M.: *Nuove ricerche sui terrazzi fluviali delle Marche*. « Giorn. Geologia Mus. Geol. Bologna », serie II, vol. XVI, p. 73, 1942.
- VILLA G. M.: *Caratteristiche morfologiche delle valli marchigiane* (in corso di pubblicazione).
- VIVIER P.: *La vie dans les eaux douces*. « Que sais je ». Press. Univ. Paris., p. 126, 1946.
- WESEMBERG-LUND C.: *Biologie der Süßwasserinsekten*, p. 628, Springer, Berlin, 1943.

LEOPOLDO RAMPI

I TINTINNOIDI DELLE ACQUE DI SAN REMO

II. — OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI

Fra i costituenti del microplancton marino, il gruppo dei Tintinnoidi, Infusori ciliofori loricati, è generalmente uno dei meno studiati sia dal punto di vista qualitativo che da quello quantitativo.

Certo è che questo gruppo non rappresenta nel complesso microplanctonico e nei riflessi della economia marina, quell'importanza a cui assurgono le Diatomee, le Peridinee ed il vasto contingente compreso nel nannoplancton (il cui valore come stok biologico venne recentemente messo in evidenza dalle interessanti ricerche di Bernard), ma purtuttavia esso non è elemento da trascurarsi potendo in determinate epoche e circostanze presentare sviluppi quantitativi tali da caratterizzare anche la facies planctonica. Inoltre se, quantitativamente, si considerano questi organismi non dal punto di vista numerico ma da quello di massa di sostanza organizzata vivente, l'importanza di questo gruppo nel microplancton è certo maggiore di quello cui si attribuisce generalmente.

Le osservazioni che formano oggetto della presente nota sono derivate dall'esame di una serie di materiali raccolti nelle acque di San Remo nel periodo luglio 1938-luglio 1939 alla superficie del mare ed a distanze variabili da 500 a 2500 metri dalla spiaggia.

I Tintinnoidi osservati appartengono, in linea di massima e come risulta dall'elenco che qui in appresso presento, a quel contingente di superficie proprio di pressochè tutte le acque del Mediterraneo e scarsissime sono le specie presentanti un interesse biogeografico particolare.

Degne di rilievo possono considerarsi le seguenti specie non ancora segnalate, per quanto mi risulta, nelle acque del mare Ligure: *Climacocylis scalaria*; *Corliella annulata*, *C. pseudannulata*, *C. fasciata*, *C. laciniosa*; *Codonella oceanica*; *Dictyocysta Mülleri*; *Parundella caudata*; *Tintinnopsis minuta*; *Tintinnus apertus*, *T. macilentus*, *T. perminutus*; *Xystonellopsis paradoxa*.

ELENCO DEI TINTINNOIDI

Tintinnopsis angulata Daday, *T. beroidea* Stein, *T. Bütschli* Daday, *T. campanula* (Enr) Daday, *T. compressa* Daday, *T. cylindrica* Daday, *T. Lobiancoi* Daday, *T. minuta* Wailes, *T. radix* (Imhof) Brandt, *T. rotundata*

Jörg.; *Codonella apicata* Kof. a. Campb., *C. galea* Haeck., *C. nationalis* Brandt, *C. oceanica* Brandt; *Codonellopsis americana* Kof. a. Campb.; *C. orthoceras* (Haeck.) Jörg.; *Stenosemella nivalis* (Meunier) Kof. a. Campb.; *S. ventricosa* (Clap. et Lachm.) Jörg.; *Climacocyliis scalaria* (Brandt) Jörg.; *Coxiella annulata* (Daday) Brandt; *C. fasciata* (Kof.) Brandt; *C. laciniata* (Brandt) Brandt, *C. pseudannulata* (Jörg.) Brandt; *Cyttarocyliis cassis* (Haeck.) Fol, *C. Brandti* Kof. a. Campb.; *Favella adriatica* (Imhof) Jörg., *F. arcuata* (Brandt) Jörg., *F. azorica* (Cl.) Jörg., *F. composita* Jörg., *F. Ehrenbergi* (Clap. et Lachm., Jörg., *F. markusovszkyi* (Daday) Jörg.; *Epiplocyliis acuminata* (Daday) Jörg.) *Ptychocyliis urnula* (Clap. et Lachm.) Brandt; *Metacyliis Jörgenseni* (Cl.) Kof. a. Campb.; *Petalotricha ampulla* (Fol.) Kent; *P. major* Jörg.; *Rhabdonella conica*; Kof. a. Campb., *Rh. hydria* Jörg., *Rh. spiralis* (Fol.) Brandt; *Xystonella Lohmanni* (Brandt) Brandt, *X. longicauda* (Brandt) Brandt, *X. treforti* (Daday) Laackmann; *Xystonellopsis paradoxa* (Cl.) Jörg.; *Undella hyalina* Daday, *U. Clevei* Jörg.; *Undellopsis marsupialis* (Brandt) Kof. a. Campb.; *Parundella caudata* (Ostfd) Kof. a. Campb.; *Proplectella angustior* (Jörg.) Kof. a. Campb.; *P. fastigata* (Jörg.) Kof. a. Campb., *P. Ostenfeldi* Kof. a. Campb.; *Dictyocysta elegans* Ehr.; *D. lepida* Ehr., *D. Mülleri* (Imhof) Jörg., *D. obtusa* Jörg., *D. D. polygonata* Kof. a. Campb., *D. speciosa* Jörg.; *Amphorella Brandti* Jörg., *A. minor* Jörg., *A. quadrilincata* (Clap. et Lachm.) Daday; *Steenstrupiella steenstrupii* (Clap. et Lachm.) Kof. a. Campb.; *Dadayella ganymedes* (Entz Sr.) Kof. a. Campb.; *Tintinnus apertus* Kof. a. Campb., *T. elongatus* Jörg.; *T. fraknoi* Daday, *T. macilentus* Jörg., *T. perminutus* Kof. a. Campb.; *Salpingella acuminata* (Clap. et Lachm.) Jörg., *S. decurtata* Jörg.

CONSIDERAZIONI FENOLOGICHE

Anche per i Tintinnoidi, come per il Fitoplancton in genere, la caratteristica più peculiare del gruppo è il particolare incremento che, sia in numero di specie che di individui, si manifesta nella stagione fredda coll'apparizione, in questo periodo, di un numeroso contingente di specie che altrimenti sono mancanti nelle acque superficiali nelle stagioni calde.

È questa la particolarità che maggiormente precisa e differenzia il ciclo vitale della produzione planctonica mediterranea nei confronti di quella oceanica in cui, nella stagione fredda, la vita pelagica, generalmente rigogliosa nel periodo marzo-settembre, si riduce estremamente tanto da rendere le acque oceaniche pressochè deserte.

Esaminando il comportamento stagionale degli Infusori loricati ligustici ed adottando il criterio proposto da Issel (7), si possono suddividere i Tintinnoidi in quattro gruppi: perenni, afanotermini, fenotermini ed incerti od occasionali, tenendo però presente che le precisazioni qua in appresso indicate, si debbono intendere in linea di larga provvisorietà in quanto è ovvio non essere possibile alcuna precisa generalizzazione derivata dall'esame di un solo periodo annuale.

Tuttavia ed anche allo scopo di esaminare quelle discordanze di ordine fenologico che possono verificarsi fra i Tintinnoidi delle acque di San Remo e quelli

di altri distretti mediterranei, ritengo opportuno esporre fin d'ora quelle considerazioni fenologiche che è possibile trarre dall'esame dei materiali di San Remo.

Innanzitutto, esaminando il ciclo annuale dei Tintinnoidi nelle acque sanremesi, è facile rilevare l'incremento fortissimo che, coll'avanzare della stagione fredda, si verifica in questo gruppo, fenomeno questo comune a tutte le comunità pelagiche mediterranee.

Prendendo in considerazione più che il numero di individui il numero delle specie presenti nelle acque di Sanremo per ogni periodo mensile, si può osservare una netta progressione qualitativa stagionale.

Iniziatesi nel mese di luglio con 16 specie, il contingente dei Tintinnoidi si porta a 22 in agosto per mantenersi sulle 20 e 19 specie rispettivamente nei mesi di settembre ed ottobre, quindi bruscamente si arricchisce di nuove entità ibernali e si porta al massimo annuale osservato di 47 specie in novembre; susseguentemente si riduce altrettanto rapidamente a 27 specie in dicembre per mantenersi quasi tale nei mesi di gennaio con 28 e febbraio con 30 specie, per ridursi ulteriormente in marzo raggiungendo il minimo osservato con sole 11 specie, quindi con 14 specie in aprile e maggio e 15 in giugno.

A rilevare la quasi perfetta coincidenza fra il ciclo qualitativo annuale dei Tintinnoidi con quello dei Cerazi; infatti in ambedue i gruppi, il massimo coincide nel mese di novembre (47 Tintinnoidi, 43 Cerazi), epoca questa in cui anche le Diatomee (pur non raggiungendo il massimo che in febbraio con 64 specie), si portano a 45 specie.

Esaminando il comportamento quantitativo dei Tintinnoidi, i massimi nelle acque di San Remo vennero riscontrati sempre nella stagione fredda in cui subitaneamente appaiono sciami abbondantissimi di talune specie le quali, dopo un periodo più o meno breve, scompaiono altrettanto rapidamente.

Già il Pavillard (13) in occasione delle sue ricerche sul fitoplancton di Monaco, ebbe a segnalare a più riprese il particolare ed intenso sviluppo di alcuni Tintinnoidi (*Stenosemella ventricosa* in superficie e *Petalotricha ampulla* in profondità) e « le rôle social » presentato da questi ciliofori nel complesso microplanctonico.

Anche Issel (7) osservava nelle acque di Napoli la formazione di veri sciami di *Tintinnopsis beroidea* e di *Rhabdonella spiralis*, mentre Orsi (12) segnala nelle acque del genovesato particolari ed intensi addensamenti di *Tintinnopsis beroidea*.

Pure nelle acque di Sanremo, eccezionali rigogliosi di sviluppo si verificano per i più differenti Tintinnoidi (*Stenosemella ventricosa*, *Stenosemella nivalis*, *Codonellopsis americana*, *Rhabdonella spiralis*).

La facies estiva, quale venne precisata da Orsi, seppure trova corrispondenza per le acque della Superba, altrettanto non può dirsi si mantenga per le acque di San Remo in cui, generalmente, non si osserva alcuna prevalenza del fattore quantità contro un esiguo numero di specie; scarso, è vero, è il numero di specie, oscillanti per San Remo da 11 a 16 specie, ma anche ridotto è il numero di individui tanto che, per il periodo preso in esame, non mi è stato possibile rilevare un qualsiasi addensamento sensibile di una qualunque

specie, eccezione fatta di un fugace mediocrissimo addensamento di *Rhabdonella spiralis* nel mese di agosto.

Sono invece comuni tanto a Napoli e Genova quanto a San Remo e Monaco, gli sviluppi invernali che possono portare ad addensamenti tali da caratterizzare, con una prevalenza assoluta, la facies di determinati plancton.

Nelle acque di Genova, Orsi rileva che al grande incremento delle Diatomee segua contemporaneamente la quasi totale scomparsa dei Tintinnoidi. Il quadro è ben diverso per San Remo: lo sviluppo qualitativo dei Tintinnoidi ed anche quello quantitativo, che si verificano sempre nella stagione fredda, quindi in quella generalmente a massimo sviluppo diatomico, non sembrano alterarsi sensibilmente colle massime prevalenze delle Diatomee.

Nel mese di febbraio, ad esempio, nelle acque di San Remo le Diatomee raggiungevano il loro massimo qualitativo con 64 specie a cui coincideva anche un modesto massimo quantitativo; i Tintinnoidi nello stesso periodo annoveravano 30 specie con un largo ed intenso sviluppo di *Stenosemella nivalis*.

D'altronde se si osserva la produzione qualitativa di tre dei più importanti gruppi microplanctonici si hanno le seguenti corrispondenze:

	1938						1939					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Tintinnoidi.	16	22	20	19	47	27	28	30	11	14	14	15
Diatomee ..	23	25	29	39	45	40	43	64	37	48	28	26
Cerazi	26	25	30	26	43	24	32	35	20	33	16	19

da cui è facile quindi osservare come i massimi qualitativi sia dei Cerazi che dei Tintinnoidi avvengano in concomitanza di uno dei massimi diatomici e come d'altra parte al massimo a Diatomee con 64 specie nel mese di febbraio, non consegua la caduta al minimo degli altri due gruppi i quali, al contrario, mantengono la loro vivace prolificità qualitativa con 30 specie di Tintinnoidi e 35 di Cerazi.

Ne verrebbe che, almeno per il periodo preso in esame, l'intenso sviluppo qualitativo diatomico, coincidente quasi sempre con quello quantitativo, non abbia eccessivamente influito sullo sviluppo degli altri microplanctonti e ciò in contrasto con quanto osservato da altri Autori.

Secondo Issel (7) le oscillazioni qualitative che si osservano sovente nel ciclo stagionale microplanctonico, sono dovute, a Napoli, alla grande rarità dei *Ceratium* e delle Peridinee in genere durante i grandi massimi primaverili od autunno-invernali delle Diatomee e rileva inoltre che lo sviluppo dei Copepodi, interferendo col quasi consueto rigoglio diatomico, nelle acque partenopee mai è prevalente.

Orsi (12) invece, per le acque di Genova, ammette che il prevalere della fauna (Copepodi in genere) nei saggi microplanctonici va a tutto scapito della frequenza dei Tintinnoidi, delle Diatomee e delle Peridinee.

Incerte sono ancora le nostre conoscenze sull'importanza del zooplancton (ed in particolare dei Copepodi) e della sua azione inibitrice sullo sviluppo di altri planetonti.

Evidentemente esiste un rapporto di interdipendenza fra lo sviluppo dello zooplancton e quello del microplancton (Diatomee, Tintinnoidi e Peridinee) in quanto il primo nutrendosi pressochè esclusivamente di questi ultimi, ne distrugge quantità enormi e può in certi casi (generalmente nelle zone o nei periodi in cui lo sviluppo fitoplanctonico è modesto) portare alla quasi totale scomparsa degli altri planetonti; però non è possibile ritenere, come vorrebbe Harvey, che lo sviluppo zooplanctonico sia il solo fattore determinante le variazioni quantitative nel microplancton in genere. Ciò perchè la produzione reciproca di questi due elementi, zooplancton e fitoplancton, sovente è in rapporto inverso in quanto avviene che in aree ricche di fitoplancton scarsi siano i Copepodi mentre in altre con fitoplancton numericamente ridotto abbondino i Copepodi. Frequente è anche la contemporanea coesistenza di larghi sviluppi di zooplancton e di fitoplancton.

Molto incerta è pure l'azione inibitrice delle Diatomee nei confronti degli altri gruppi planetonici.

A San Remo, ad esempio, non mi è stato possibile osservare in modo evidente questa azione paralizzante da parte del complesso diatamico; anzi osservando i dati precisati dallo specchio più sopra riportato, si rileva che ai massimi qualitativi diatomici corrispondono quelli degli altri due gruppi (Tintinnoidi e Cerazi) e quindi come il rigoglio qualitativo e quantitativo diatamico non sempre influisca in modo sensibile su quello degli altri gruppi planetonici.

L'esame particolareggiato delle frequenze dei Tintinnoidi nei materiali raccolti nelle acque di San Remo nel periodo luglio 1938-luglio 1939, consente stabilire, grosso modo, la fenologia delle specie ivi viventi e quindi la distribuzione nelle seguenti categorie:

A) *Specie perenni.*

Sono comprese in questo gruppo tutte le specie viventi nelle acque superficiali in tutti i periodi dell'anno. Vi appartengono le seguenti specie: *Tintinnopsis beroidea*, *T. campanula*; *Codonella galea*; *Rhabdonella spiralis*; *Dictyocysta obtusa*; *Tintinnus apertus*; *T. franknòii*.

Ho posto un interrogativo a *Codonella galea* in quanto questa specie presenta qualche discontinuità nella sua presenza nelle acque di San Remo in cui è mancante nei soli mesi di luglio ed agosto.

Trattasi di un piccolo contingente di forme il cui carattere di perennante venne riconosciuto anche per le altre località mediterranee ad eccezione di *Codonella galea*, *Dictyocysta obtusa*, *Tintinnus apertus* e *Tintinnus franknòii*, che, come tali, vengono segnalati per la prima volta.

Interessante il reperto di *Tintinnus apertus*, caratteristico Tintinnoido raramente isolato, normalmente in associazione simbiotica colle diatomee

pelagiche *Chaetoceros tetrastichon* Cleve e *Chaetoceros Dadayi* Pavil. ed abbastanza frequente in tutte le stagioni.

Inoltre fra le specie perennanti, due: *Tintinnopsis beroidea* e *Rhabdonella spiralis*, subiscono a volte fortissimi incrementi quantitativi tanto da essere l'elemento planetonico predominante, ma mentre però per *Tintinnopsis beroidea* il fatto avviene sempre nella stagione invernale, *Rhabdonella spiralis* può presentare massimi tanto estivi che invernali.

B) Specie afanoterme.

Gruppo di specie apparenti alla superficie delle acque nel tardo autunno ed ivi mantenentesi sino a tutto aprile. Risultano appartenervi le seguenti specie: *Tintinnopsis compressa*, *T. cylindrica*, *T. Bütschli*, *T. Lobiancoi*; *Codonella nationalis*; *Codonellopsis americana*, *C. orthoceros*; *Stenosemella nivalis*, *S. ventricosa*; *Climacocylis scalaria*; *Coxiella fasciata*, *C. laciniosa*; *Cittarocylis cassis*, *C. Brandti*; *Epiplocylis acuminata*; *Rhabdonella conica*, *Rh. hydria*; *Xystonella longicauda*, *Xy. treforti*; *Undella attenuata*, *U. Clevei*; *Undellopsis marsupialis*; *Proplectella fastigata*; *Amphorella Brandti*, *A. quadrilineata*; *Dictyocysta lepida*, *D. elegans*, *D. Mülleri*; *Dadayella ganymedes*; *Steenstrupiella steenstrupii*; *Tintinnus elongatus*; *Salpingella acuminata*.

È il gruppo più vasto e comprendente le più belle ed interessanti forme.

Certamente di origine oceanica, esse vengono immigrate nelle acque mediterranee attraverso lo Stretto di Gibilterra nel tardo autunno.

Alcune fra queste specie si riproducono, in determinate condizioni ambientali, con grande intensità in particolare *Stenosemella nivalis*, *Stenosemella ventricosa* e *Codonellopsis americana*, che col loro enorme addensamento possono costituire l'elemento planetonico predominante.

Insignificanti sono le discordanze fenologiche che si rilevano fra i Tintinnoidi di San Remo e quelli di altre contrade mediterranee.

C) Specie fenoterme.

Vi appartengono tutte le forme ad apparizione estivale nelle acque superficiali.

Vi si possono comprendere le seguenti specie: *Tintinnopsis radix*, *T. rotundata*; *Favella adriatica*, *F. arcuata*, *F. azorica*, *F. composita*, *F. Ehrenbergi*, *F. markusowskyi*.

Elementi predominanti fra le fenoterme sono: *Tintinnopsis radix*, il cui precoce sviluppo si protrae da aprile fino al tardo settembre, e la vistosa *Favella Ehrenbergi* localizzata nelle acque superficiali nel periodo più caldo (luglio ed agosto).

Più rare ma a fenologia caratteristicamente fenoterma, sono pure tutte le altre *Favella*, attribuite da altri Autori come appartenenti al gruppo delle incerte od occasionali.

D) *Specie incerte od occasionali.*

Vi vengono comprese diverse specie a comportamento fenologico incerto ed altre rare, avventizie ad apparizione sporadica.

Raggruppa le seguenti specie: *Tintinnopsis angulata*, *T. minuta*; *Codonella apicata*, *C. oceanica*; *Corliella annulata*, *C. pseudannulata*; *Ptychocyclus urnula*; *Petalotricha ampulla*, *P. major*; *Xystonella Lohmanni*; *Proplectella angustior*, *P. Ostenfeldi*; *Dictyocysta polygonata*, *D. speciosa*; *Amphorella minor*; *Tintinnus macilentus*, *T. perminutus*; *Parundella caudata*; *Xystonellopsis paradoxa*; *Salpingella decurtata*.

Specie generalmente rarissime od accidentali; appunto per il carattere di avventizie o per l'unicità del reperto, non è consentita alcuna precisazione sul loro comportamento fenologico.

San Remo, novembre 1947.

BIBLIOGRAFIA

- (1) CANDEJAS A.: *Estudos de plancton na Baia de Sezimbra*. « Bull. Soc. Port. Sc. Nat. », XI, 3, 1930.
- (2) CANDEJAS A.: *Nota sobre algunas especies de Tintinninea*. « Anais de Facult. de Ciências do Porto », XIII, 1932.
- (3) DEFLANDRE G.: *Tintinnoidiens et Calpionelles*. « Bull. Soc. Fr. de Microscopie », V, 1936.
- (4) ENTZ G. JN.: *Studien über organisation und biologie der Tintinniden*. « Arch. f. Protist. », XV, 1909.
- (5) FAURÉ-PREMIET E.: *Etude descriptive des Péridiniens et des Infusoires ciliés du Plankton de la Baie de la Hougue*. « Ann. des Sc. Nat. Zool », VIII, 1908.
- (6) ISSEL R.: *Nuove indagini sul plancton delle acque di Rovigno*. « R. Com. Talass. Ital. », Mem. CII, 1922.
- (7) ISSEL R.: *Ciclo annuale del microplancton di superficie nel Golfo di Napoli*. « Pubbl. Staz. Zool. », Napoli, XIV, 1934.
- (8) JÖRGENSEN E.: *Mediterranean Tintinnidae*. « Report Danish Ocean. Expdt. », II, Biol., 1924.
- (9) KOFOID C. A.: *Some new Tintinnidae from the plankton of the San Diego Region*. « Univ. of Calif. Publ. Zool. », I, 1905.
- (10) KOFOID C. A. and CAMPBELL A. S.: *A conspectus of the marine and fresh-water ciliated belonging to the suborder Tintinninea*. « Univ. of Calif. Publ. Zool. », XXXIV, 1929.
- (11) LEPSI J.: *Die Infusorien des Süßwasser und Meeres*. Berlin, 1926.
- (12) ORSI A.: *Tintinnidi del Golfo di Genova*. « Boll. Mus. e Lab. Zool. Anat. Comp. Univ. », Genova, XVI, 1936.
- (13) PAVILLARD J.: *Les Péridiniens et Diatomées pélagiques de la mer de Monaco de 1907 à 1914*. « Bull. Inst. Océan », 738, Monaco, 1937.
- (14) RAMPI L.: *Primo contributo alla conoscenza dei Tintinnoidi del Mare Ligure*. « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », LXXVIII, Milano, 1939.
- (15) RAMPI L.: *Ricerche sul fitoplancton del Mare Ligure: 4. I Ceratium delle acque di San Remo*. « Nuovo Giorn. Bot. Ital. » n. s., XLIX, 1942.
- (16) RAMPI L.: *Ricerche sul Fitoplancton del Mare Ligure: 6. Le Diatomee delle acque di San Remo*. « Nuovo Giorn. Bot. Ital. » n. s., XLIX, 1942.
- (17) TEODORO G.: *Tintinnidi del plancton della Laguna veneta*. « Atti Accad. Scient. Veneto. Trent. Istr. », XII-XIII, 1922.
- (18) TEODORO G.: *Ulteriore contributo alla conoscenza dei Tintinnidi planctonici della Laguna Veneta*. « Atti Accad. Scient. Veneto, Trent. Istr. », XII-XIII, 1922.
- (19) WAILES C. H.: *Tintinnidae from the Strait of Georgie B. C.* « Contr. Canad. Biol. » n. s., II, 1925.

ULTERIORI NOTIZIE SULLE SORGENTI SOTTOMARINE (CITRI) DEL MAR GRANDE E DEL MAR PICCOLO DI TARANTO E SULLA LORO EVENTUALE UTILIZZAZIONE

Le sorgenti sottomarine che si osservano nel Mar Grande e nel Mar Piccolo di Taranto, chiamate in dialetto « citre » (1), « uècchje » (occhi) e da taluni « citrelli », hanno sempre attratto l'attenzione degli studiosi. Nel Mar Piccolo esse sono numerose ma, sebbene talune sgorghino da discrete profondità (2) ed erogino una notevole massa di acqua, son tuttavia lungi dall'avere l'importanza dell'unica sorgente del Mar Grande, conosciuta col nome di « citre du mare masce (maše) » (3) oppure di « anjèdde de San Catàvede ». Una graziosa leggenda popolare attribuisce a tal citro origine sovranaturale: lo ritiene dovuto all'anello di San Cataldo, caduto al Santo, mentre saliva in Cielo, là ove oggi si osserva la polla.

Notizie di indole generale sui « citri » di Taranto si trovano già nelle « *Deliciae tarentinae* » di Tommaso Niccolò d'Aquino, tradotte e commentate da Cataldanton Atenisio Carducci (1771) ed in una *Descrizione di Taranto* di G. B. Gagliardo (1811). Altre notizie, d'indole più scientifica, han dato Verri e De Angelis d'Ossat (1899), Lo Giudice (1913) e De Giorgi (1922). In una mia pubblicazione (Cerruti, 1925), occupandomi della Oceanografia del Mar Piccolo e del Mar Grande di Taranto, ho fornito parecchi dati sui citri, relativi specialmente alle temperature ed alle salinità; ma è nel 1938 (Cerruti, 1938, b) che ho pubblicato una monografia su di essi, corredandola di molti dati, fotografie e cartine idrografiche. Con l'ausilio di un vecchio pescatore, Murianni Vincenzo fu Benedetto — profondo conoscitore dei mari tarantini — potei individuare la maggior parte dei citri — ignota a quasi tutti gli altri pescatori locali — fissarne la posizione su di una carta idrografica 1: 20.000 e ricordare i loro antichi nomi. Dopo la morte del Murianni (1939), senza il lavoro da me compiuto, ritengo che tali nomi sarebbero andati perduti.

Recentemente, infine, il colonnello G. Milella (1947) si è occupato dell'Anello di San Cataldo, per proporne l'utilizzazione a scopo irrigatorio. Sull'opuscolo del Milella ritorneremo in seguito.

(1) L'e è semimuta.

(2) Il citro « de le Copre », nel II Seno, p. es., è perenne e profondo ca. m. 30.

(3) Il Mar Grande di Taranto in dialetto è chiamato « mare masce (maše) ».

Naturalmente accenni ai citri si incontrano in parecchie altre pubblicazioni, e persino sui giornali politici, ma si tratta o di cenni a fatti già noti, oppure a divagazioni più o meno poetiche.

Rimandando il lettore, desideroso di conoscere ulteriori particolari sull'argomento, alla mia monografia del 1938, ricorderò qui il fatto, scaturito dalle indagini da me compiute, che i citri, oltre alla nota funzione di concorrere a regolare (diminuire) la salinità delle acque — specie del Mar Piccolo — ne hanno un'altra, del pari di grande importanza: quella cioè di agire, entro dati limiti, da regolatori automatici della temperatura delle acque nelle quali sgorgano.

Come potei infatti provare, di solito, durante il periodo che va dal novembre ai successivi mesi di febbraio o di marzo (a seconda delle annate) i citri forniscono acque più calde alle fredde acque del Mar Piccolo; che di solito dal marzo al successivo novembre le acque dei citri contribuiscono — specie nei mesi più caldi dell'anno — a raffreddare le acque a temperatura elevata del detto mare; e che, infine, in novembre ed in febbraio (od in marzo) le loro acque presentano presso a poco la temperatura delle acque del Mar Piccolo. Un citro che eroghi per es. giornalmente intorno alle 50.000 tonnellate di acqua (e parecchi ne forniscono di più) durante una calda giornata di luglio o di agosto può sottrarre al Mar Piccolo più di 180.000.000 di grandi calorie nello spazio di 24 ore (Cerruti, 1938, b).

La funzione di « regolatori termo-alini » cioè della temperatura e della salinità espletata dai citri, utilissima dal punto di vista biologico, è stata da me pienamente provata. *Taranto farà sempre bene, nell'interesse della molluschi-coltura, alla quale è legato il suo nome, e della pesca, a curare gelosamente che i citri del Mar Piccolo non vengano disturbati per altre ragioni.*

Ricerche, pure da me compiute, ma non rese pubbliche, mi permettono ora di asserire che anche il grandioso citro di San Cataldo obbedisce alla stessa legge di quelli del Mar Piccolo (1); ma, evidentemente, è impossibile fornire a suo riguardo cifre — sia pure grossolanamente approssimative — perchè non abbiain nessun dato positivo che ci permetta di conoscere la quantità di acqua che il detto citro eroga nelle 24 ore. Tuttavia, se un citro di dimensioni medie può fornire intorno a 50.000 tonnellate di acqua al giorno, è più che evidente che quello di San Cataldo ne deve erogare una quantità di gran lunga maggiore, essendo il più grande di tutti quelli esistenti nei due mari che circondano Taranto.

Il Milella (1947), senza addurre le ragioni sulle quali si basa, attribuisce all'Anello di San Cataldo una portata di circa mc. 4 al secondo in tempo di piena e di meno di mc. 3 durante la siccità. Si tratta, evidentemente, di apprezzamenti personali, non di dati sicuri derivati da misure, sia pure approssimative.

(1) È però da tener presente che in estate le acque del Mar Grande sono meno calde di quelle del Mar Piccolo e d'inverno meno fredde (Cerruti, 1938, a, e 1943).

* * *

In base alle osservazioni da me compiute, i citri di Taranto possono esser riuniti in tre gruppi, perchè un semplice sguardo ad una carta idrografica che indichi solo i principali d'essi, mostra chiaramente che son dovuti a fratture del fondo marino in tre località distinte, poste, a seconda dei casi, a N od a NE dei bacini sul fondo dei qualsiscaturiscono. Questa divisione può esser presa in considerazione ove si vogliano determinare, almeno all'ingrosso, le zone terrestri che forniscono le loro acque ai citri.

I Gruppo. — Risulta da un sol citro, ma grandissimo e perenne: quello di San Cataldo, posto in Mar Grande a N-NE, ad un centinaio di metri a SW del molo di levante del Porto mercantile. Su di esso ritorneremo in seguito.

II Gruppo. — È formato da citri posti nel I Seno del Mar Piccolo, nella grande ansa che occupa il lato NE. Il numero delle polle sottomarine che lo compone è considerevole, ed alcune hanno notevole importanza. Di tal gruppo fanno parte i seguenti citri: 1) Citro « du jume » o « du Galèse » (da non confondere col fiume Galese); 2) C. « Braccèforte »; 3) C. « da Ciampa »; 4) C. « Casciòne »; 5) C. di San Marco; 6) C. « de le » Curnelècchie » (o « Corne-lècchie »); 7) C. « Montecoròne »; 8) C. « de le Cupìzze »; 9) C. « de l'Occhizzò-le »; 10) C. « du Liopàlo » o « Leopàlo »; 11) C. « uècchie de cavalaria » (citro od occhio di cavalleria); 12) C. « Monteguardiàne »; 13) C. « Acifica »; 14) C. « Aèdda » o « Aièdda »; 15) C. « du Citrjèdde »; 16) C. « Mastuèle »; inoltre alcuni altri piccoli citri di scarsissima importanza e che compaiono in rare occasioni.

III Gruppo. — Comprende i citri che si trovano presso a poco a NE del II Seno. Alcuni d'essi sono molto importanti e perenni, altri emettono acqua ad intervalli talora molto lunghi: I) Citro « de le Copre »; II) C. « Calandrèa »; III) C. « Capecanàle »; IV) C. di San Francesco; V) C. Monteoliveto; VI) C. di San Domenico; VII) C. di Sant'Agostino; VIII) C. « mugghijùse » (1); IX) C. « Masciòne »; X) C. « Masciuncièlle »; XI) gruppo dei citri di « San Giorgio »; XII) C. Trudde; XIII-XIV) C. « Generale » e « Pitamònte »; infine XV) C. « Cape Triònte ».

Per tutti i citri innanzi nominati si vegga la mia monografia del 1938. L'ultimo citro da me ora menzionato non è ricordato in essa e per la seguente ragione. Nel 1939, poco dopo la morte del povero Murianni, venne a trovarmi la vedova e mi portò un pezzo di carta, sul quale il vecchio ed affezionato pescatore, analfabeta, aveva tracciato, a modo suo, la posizione del citro chiamato in dialetto « Cape Triònte », forse perchè il Capo Trionto, in Calabria, serviva da caposaldo per identificarlo. Malgrado molti tentativi non sono riuscito a rintracciarlo, forse perchè esso è uno di quelli che erogano acqua solo a lunghi intervalli di tempo.

E qui non sarà fuori luogo un'altra parola sui citri. Quando si accenna ad essi, specie da coloro che hanno letto sulle carte idrografiche che i citri indicano « polle di acqua dolce », si ritiene che l'acqua proveniente dai citri si

(1) « Mugghijùse » significa « fangosò ». » Le mògghije » in dialetto sono « le fanghiglie ».

spanda alla superficie mantenendo sempre il carattere di « acqua dolce ». Tale opinione è così diffusa che non poche persone, anche di Taranto, mie compagne di escursioni in Mar Piccolo, son rimaste non poco sorprese quando, raccolta nel palmo della mano, nel centro di un citro, dell'acqua, gustandola l'ha trovata salsa ed amara. Le analisi da me compiute da tempo hanno provato (Cerruti, 1925) che non solo l'acqua della quale ci occupiamo è salata, ma che citri vicini possono presentare, alla superficie, differente salinità. Così nella mattinata del 26 aprile 1921 nel I Seno del Mar Piccolo si poteva constatare:

centro del citro del Galese — ore 10, alla superficie, $S = 35,03$ (1);

centro del citro del Citrello — ore 10,30 alla superficie $S = 34,49$.

Ciò è in dipendenza della profondità alla quale la polla sgorga e, secondo me, dalla lunghezza maggiore o minore del percorso sottomarino del corso d'acqua che la genera, prima di giungere alla bocca di erogazione.

* * *

Come è generalmente noto, da qualche tempo sui giornali pugliesi si agita vivamente un grave problema: quello della ricerca di acqua di buona qualità, in quantità tale da permettere l'irrigazione di quei terreni che, durante la stagione arida dell'anno, soffrono molto per la siccità. Il problema, come si rileva dalle polemiche svoltesi su vari quotidiani, non è sempre stato trattato con la serenità che la sua grande importanza avrebbe meritato; ed alcune località sono state accusate di voler far la parte del leone sui mezzi che il Governo ha dichiarato di esser pronto a concedere per gli importanti lavori da compiere. Progetti più o meno discutibili, o d'importanza troppo locale, sembra che siano stati contrapposti a progetti più seri e più accuratamente vagliati. Il problema è di ben difficile soluzione, e non basta quindi avere un'idea perchè essa — nell'interesse pubblico — debba esser accettata senza serio e ponderato esame.

Per quanto riguarda l'utilizzazione dell'acqua proveniente da polle sottomarine, voglio ricordare qui il progetto, al quale ho già accennato, presentato molto recentemente (1947) dal colonnello Milella.

Non sarà fuori posto, intanto, ricordare che l'idea di utilizzare le dette polle è tutt'altro che recente. Richard (1907) nella sua *Océanographie* riferisce che, secondo Plinio e Strabone, gli antichi Fenici sapevano utilizzare le sorgenti sottomarine non lontane dalla spiaggia, ricoprendole con pesanti campane, terminate in alto da un collo, sul quale adattavano dei tubi di cuoio destinati a convogliare alla superficie l'acqua così captata, *relativamente* dolce. Evidentemente si trattava di un mezzo molto ingegnoso ed utile in zone aridissime, prive di corsi d'acqua perenni e con scarse precipitazioni atmosferiche.

Nel territorio intorno a Taranto, acque piovane cadute sulle colline circostanti, di tipo carsico, e sulle campagne più o meno alte sul livello del mare assorbite rapidamente dal suolo arido, filtrando attraverso calcari, sabbioni, etc., giungono su strati argillosi poco permeabili e si raccolgono talora in falde poste sotto il livello del fondo del mare. Ivi, trovando delle fratture più o meno

(1) Per le abbreviazioni usate nel testo cfr. pag. 71.

ampie e regolari, un po' per la pressione che hanno, un po' per differenza di densità, salgono alla superficie con maggiore o minore irruenza (1).

Secondo Verri e De Angelis D'Ossat (1899) i sali contenuti nelle dette acque, prima di mescolarsi con quelle del mare, sono principalmente quelli di sodio e di magnesio. A tal punto reputo opportuno accennare al fatto che le acque di un modesto ruscello, che sfocia ed E del II Seno del Mar Piccolo: il Cervaro o « fiume dei Battendieri », originato come il fiume Galese da « un citro terrestre » (Cerruti, 1938, *b*), sono utilizzate dai contadini dei dintorni come acque lievemente purgative, probabilmente per il loro sensibile tenore in sali di magnesio.

Per quanto si riferisce all'acqua della sorgente che origina il fiume Galese, una mia accurata determinazione picnometrica del 15 dicembre 1932 (Cerruti, 1938, *a*) dette, come densità $D_4^0 = 1.00205$ (con possibile errore di non oltre 1 unità della V decimale) ed essa è da ritenersi adatta per un'acqua destinata a servire per irrigazione (2). Un altro campione, da me prelevato nell'interno del fiume, a circa m. 25 dalla foce, il 31 agosto 1947, analizzato col metodo di Mohr, ha dato un contenuto in Cloro di gr. 1,13 per litro di acqua, contenuto già osservato in altre analisi.

Anni or sono, le FF. SS. prelevavano ogni giorno un migliaio di mc. di acqua dal fiume Galese, in parte per il funzionamento delle locomotive; ma, lungo la linea Taranto-Brindisi, nei pressi del ponte ferroviario che sormonta il piccolo fiume, era stato costruito un impianto per depurare le acque dall'eccesso dei sali contenuti. Tale impianto oggi non esiste più perchè le FF. SS. adoperano acqua del Sele.

Vi sono serie ragioni per ritenere che le acque sotterranee circolanti nella nostra regione, e dalle quali si fanno giustamente derivare quelle che danno origine alle polle sottomarine, se captate in terraferma, non sul fondo del mare, a mare, possano essere adatte alla irrigazione; ma a tal punto si presentano, spontanee, alcune domande alle quali occorrerebbe poter rispondere. Esse sono le seguenti: I. L'acqua che sgorga alla bocca sottomarina di un citro,

(1) Non mi sembra che generalmente si sia tenuto giusto conto dell'ultimo fattore al quale ho accennato: la differenza di densità, nella formazione della colonna d'acqua ascendente di un citro. Un semplicissimo esperimento al riguardo non sarà perciò inutile.

Si colmi quasi completamente una vaschetta alta cm. 15-20 con acqua di mare, o in mancanza, con una soluzione per es. al 35 p.m. di cloruro sodico in acqua potabile. Si riempia poi una bottiglietta a collo stretto, alta cm. 5-6, con una soluzione acquosa intensamente colorata di eosina e, con precauzione, la si posi sul fondo della vaschetta, cercando di agitare il meno possibile l'acqua salsa. Immediatamente si vedrà la soluzione colorata (meno pesante) salire con notevole velocità alla superficie, ed espandervisi colorandola (foto 4 a pag. 67).

L'osservatore si troverà per qualche tempo, cioè fino a che l'acqua di mare non abbia sostituito completamente quella della bottiglietta, in presenza di un microscopico citro, che lascerà scorgere alla superficie anche un lievissimo ribollimento, che ricorda perfettamente quello che si osserva, in porzioni enormemente più grandi, in tutti i citri.

(2) Per quanto riguarda la potabilità di quest'acqua, Verri A., Salvi E. e Baldari G. (1898) in base alle analisi eseguite han dato parere sfavorevole sia dal punto di vista chimico che da quello batteriologico.

specie se profondo e distante dalla spiaggia, è essa rimasta con lo stesso tenore di sali che aveva durante il percorso sotterraneo in terra ferma? E se ciò non è, quale è il suo tenore in sali allo sbocco sottomarino della polla? E se contiene per es. sensibili quantità di cloruri, potrà tal acqua esser adatta per irrigazione delle piante, oppure il suo uso dovrà essere ristretto (se del caso e con non lieve danno) solo alle zone ove vengono coltivate piante relativamente alofile?

II. Ammesso che l'acqua di un grande citro perenne (sebbene con portata variabile) possa esser captata alla sua bocca profonda e servire per l'irrigazione in generale, non sarebbe più logico e consigliabile — per lo meno sotto molti punti di vista — captare l'acqua che genera la sorgente sotterranea lunga dal mare, durante il suo percorso « puramente terrestre »?

Personalmente ho chiesto il parere di non poche persone più competenti di me nei riguardi delle questioni relative all'irrigazione, e non ne ho trovata nessuna che non abbia ammesso la ragionevolezza delle domande di cui sopra.

Un dubbio circa la costanza della qualità dell'acqua erogata dal citro del Galese — e quindi anche di altri — potrebbe esser giustificato dall'esame delle seguenti analisi, eseguite tutte con il metodo di Knudsen (che usato con cura permette di dosare con grande esattezza il Cloro contenuto in un chilogrammo di acqua di mare e con l'ausilio delle Hydrographischen Tabellen, dello stesso Knudsen (1901) di ricavarne la « salinità » pure con grande esattezza):

Citro del Galese (analisi di campioni raccolti alla superficie nel centro della polla S):

13 aprile 1921, Cl = 19,44 S = 35,12.

6 giugno 1921, Cl = 19,49 S = 35,21.

28 agosto 1922, Cl = 19,43 S = 35,10.

7 settembre 1922, Cl = 19,14 S = 34,58.

25 novembre 1932, Cl = 19,55 S = 35,32.

17 novembre 1934, Cl = 18,25 S = 32,97.

Non mancano certo buoni lavori riguardanti la circolazione sotterranea delle acque nella nostra regione; però, per quanto io abbia compiuto parecchie ricerche bibliografiche, non ho potuto rinvenire analisi chimiche eseguite prevalentemente con la serietà che si richiede dalle moderne analisi quantitative, campioni d'acqua proprio nel punto nel quale un citro eroga la propria. Nè il chiarissimo prof. Carmelo Colamonico, direttore dell'Istituto Geografico dell'Università di Napoli, che pure tanto si è occupato in pregevolissime pubblicazioni della circolazione sotterranea delle acque della Puglia (cfr. per es. Colamonico, 1913) da me recentemente interrogato, nell'agosto del 1947, ha potuto fornirmi i dati che desideravo. Oggi, dopo i vari tentativi da me compiuti, e ai quali accennerò in seguito, ho potuto rendermi conto delle serie difficoltà che tali indagini presentano.

È però bene in ogni caso ricordare che Verri, Salvi e Baldari (1898) avevano scritto: « Nè appare facile impedire la mescolanza colle acque salse mediante accurato isolamento delle sorgenti a terra (cioè quelle del Taras e del Galese) perchè le molte probabili comunicazioni delle polle sotterranee con quelle internate alquanto entro terra, fa supporre che l'acqua penetri entro

fenditure dalle quali scaturiscono le prime ». Ed in questi casi si trattava di polle paragonabili perfettamente a citri a terra, e non a potenti citri sottomarini molto profondi!

Molti anni fa una Società genovese, della quale facevano parte due miei amici, decise di costruire sulla sponda N del Mar Grande, non lungi da dove sorgono i grandi stabilimenti della Montecatini, e ad una distanza di circa un migliaio di metri dall'Anello di San Cataldo, uno stabilimento per l'estrazione dell'olio dalle sanse. I dirigenti chiesero la mia opinione sulla possibilità di forare un pozzo per ottenere buone quantità di acqua, della quale avevano bisogno, ed io, basandomi su quanto avevo potuto rilevare da osservazioni geologiche, specie sui citri, dichiarai che « molto probabilmente » si sarebbe incontrata una falda acqua fra i 50 ed i 70 metri. La Società chiese allora l'ausilio del celebre raddomante S. Chiabrera che eseguite interessanti indagini (alle quali potei non solo presenziare, ma sottoporre, insieme al dottor Angelo Zuccardi, il cortese raddomante ad interessantissimi esperimenti) assicurò che — se ben ricordo — a 63 metri si sarebbe trovato quanto si desiderava. E la sua predizione si avverò esattamente. Con gli apparecchi posseduti dal mio Istituto furono prelevati campioni di acqua nel pozzo tubulare ed essi furono analizzati. Purtroppo non ho più potuto rinvenire le analisi nelle mie carte, molte delle quali andarono disperse durante lo sfollamento ad Alberobello, per sottrarre durante la guerra i preziosi strumenti dell'Istituto ai danni di eventuali bombardamenti.

Preziose notizie sulla irrigazione delle nostre contrade il lettore potrà ricavare da una interessante memoria del prof. Ferrajolo (1938) — direttore dell'Osservatorio meteorologico e geofisico di Taranto — che la tirannia dello spazio mi vieta di riassumere e da altre ancora. L'A. cita, fra l'altro, un pozzo trivellato in regione di Taranto (alla masseria Cimino, sulla via Taranto-San Giorgio Jonico) che giunto a 122 metri di profondità erogò molta acqua che risali a 15 metri dal piano di campagna, in corrispondenza del livello del mare. Ho potuto poi avere notizie circa parecchi altri pozzi, fra i quali uno forato a non grande distanza dal Porto mercantile di Taranto; ma non posso qui occuparmi oltre d'essi.

* * *

Come ho detto innanzi, il colonnello Milella ha proposto tempo fa, l'utilizzazione della grande polla di San Cataldo. Egli venne a visitarmi nel mio Istituto verso la metà del 1946 e mi chiese notizie sui citri da me studiati, esponendomi quanto si proponeva di fare, ma senza accennare a particolari. Gli esposi la mia opinione al riguardo, facendo chiaramente presente che ritenevo non solo molto costoso, ma di non facile attuazione, quanto egli proponeva, data la grande profondità alla quale sgorga la polla in oggetto. Ebbi poi l'occasione di rivedere il Milella a Bari, nella prima decade del gennaio del 1947, durante una visita al prof. Donato Scaramuzzi, dell'Università, col quale il Milella si intratteneva proprio a proposito dell'irrigazione in Puglia. Lo Scaramuzzi, malgrado il mio desiderio di non occuparmi della questione, insistette per avere un mio giudizio. Risposi allegando le obiezioni che ho innanzi esposte, ed insistendo soprattutto nel concetto che, dato i mezzi oggi noti ed usati

per il rinvenimento di sorgenti o di corsi sotterranei, ritenevo molto più razionale ed economico captare — sempre a terra — il corso sotterraneo che doveva dar origine all'Anello di San Cataldo.

Non mi occupai più dell'argomento, dato che avevo in corso ricerche di altro genere, quando ricevetti dal Milella, nel marzo del 1947 un opuscolo intitolato: *Esplorazione e captazione della sorgente di acqua dolce detta Anello di San Cataldo nel Mar Grande di Taranto per la irrigazione del Salento*. In base a tale pubblicazione l'Anello di San Cataldo non sarebbe più risultato profondo m. 50, come si rilevava dalla carta idrografica del Porto mercantile di



FIG. 1. — Aspetto presentato di solito dall'Anello di S. Cataldo.

Taranto n. 344, ma m. 57. L'A. pubblica, a conferma della sua asserzione, una cartina — che ritengo sia stata rilevata dalla Marina militare a mezzo di scandagli ultrasonori — dei fondali in corrispondenza dell'Anello. Il Milella però comunica che un palombaro sarebbe giunto a m. 60; ed aggiunge: « la bacchetta di osso di balena, con la quale guidai i palombari nella calata, segna sul fondo scaturigini e piccole polle vicine. Vibra e si contorce fortemente su altre due grandi polle vicine — quasi unite ad occhiali — dalle quali fuoriesce furiosamente la colonna suddetta che convoglia le acque verso l'alto. L'acqua dell'Anello, raggiunta la superficie è meno salsa di quella marina circostante, ed io l'ho bevuta senza disturbo.

Nel fondo di 60 metri ed alle bocche di emissione non può essere che tutta dolce». (I caratteri in corsivo sono del Milella).

A tal punto dell'opuscolo vi è una nota che dice: « Il prof. Colamonico conferma che quell'acqua è dolce e di forte portata, proveniente dalla massa calcarea ».

Ho voluto compiere nuove ricerche e, questa volta, incominciando dall'Anello di San Cataldo, del quale, pur essendomi occupato anni or sono (1925 e 1938 *b*) non avevo ritenuto opportuno pubblicare i dati ottenuti per la se-

guente ragione. Quando il detto citro eroga normalmente acqua, alla sua superficie si scorge (e lo stesso avviene anche negli altri citri) una « macchia » sovente più chiara e lucente, e più o meno visibile da una certa distanza, specie quando una lieve brezza increspi le onde al margine della « macchia » (cfr. foto 1-3). In tempi favorevoli il diametro di quella dell'Anello di San Cataldo può raggiungere i m. 40-45 ma, forse, in condizioni speciali, anche di più. Durante annate, come quelle del 1926 e del 1927, nel corso delle quali le piogge furono scarsissime, la « macchia » si ridusse moltissimo, tanto che nell'estate del 1927 occorreva aguzzare bene la vista per scorgere, dal Corso Vittorio Ema-



Fig. 2. — L'Anello fotografato in condizioni favorevoli di luce.

nuele (distante un 300 m, dalla polla) che essa esisteva ancora. Per qualche giorno, nell'agosto, fu addirittura invisibile (1).

Ora non è facile poter adoperare correttamente gli strumenti in uso in oceanografia per la raccolta alle varie profondità (idroforio o bottiglie meccaniche) dei campioni d'acqua necessari per le analisi, nella colonna montante anche di citri di media dimensione. In quello di San Cataldo, gli strumenti, anche se pesantemente zavorrati, dalla irruenza della colonna di acqua saliente sono sbattuti violentemente alla periferia, dove, per giunta, la detta colonna opera una specie di aspirazione sugli strati profondi limitrofi, e perciò più densi, del mare. Ma vi è di più. La colonna montante del citro di San Cataldo è soggetta a spostarsi lievemente per azione delle correnti, specialmente per

(1) Secondo i dati ricevuti dal prof. Ferrajolo, al quale porgo sentiti ringraziamenti, le quantità d'acqua cadute a Taranto dal 1924 al 1928 furono le seguenti:

1° dicembre 1924 - 30 novembre 1925	mm.	491,5
1° dicembre 1925 - 30 novembre 1926	»	310,6
1° dicembre 1926 - 30 novembre 1927	»	290,4
1° dicembre 1927 - 30 novembre 1928	»	408,5

mentre la norma, dedotta da quasi 70 anni di osservazioni, dal 1877 al 1946, indicherebbe la media annua di mm. 501,6.

quelle di marea, che vengono generate dall'acqua del Mar Grande diretta verso l'entrata del Porto allorchè si inizia l'alta marea, ed in senso contrario quando per riflusso l'acqua del Mar Piccolo rifluisce in Mar Grande. In questi casi è più che evidente che parecchie ragioni concomitanti possono impedire agli apparecchi ai quali si è accennato, di rimanere nell'interno della detta colonna. Tuttavia ho voluto compiere ulteriori indagini.

A partire dal 19 agosto 1947 ho iniziato una serie di scandagli per rendermi esatto conto della profondità del citro, adoperando la motobarca



Fig. 3. — La superficie dell'Anello si presenta triloba, perchè probabilmente forti colonne di acqua sono sgorgate contemporaneamente sul fondo da più aperture.

« Galeso » ed una barca a remi dell'Istituto, partendo da un punto esattamente definito, e facilmente ritrovabile, mediante allineamenti ricavati da caposaldi ben individuabili, a terra. Il lavoro non è stato facile e si dovettero impiegare scandagli molto pesanti, che parecchie volte rimasero impigliati sul fondo, e recuperati a stento. Attaccati ad essi si raccolsero campioni di argilla cenerognola, talvolta mista a granuli di sabbia grossolana ed a sassolini. La profondità massima rilevata, a correzioni eseguite, e riferita al livello medio del mare (1), è risultata di m. 58,60 con possibilità di errore di qualche decimetro (2). Si poté constatare una notevole irregolarità nel fondo, poichè alle volte un

(1) A Taranto il livello del mare presenta il massimo di selito in novembre e dicembre, il minimo in febbraio-marzo quando si hanno le acque più basse dell'anno (in dialetto « seccarezze »). La differenza di livello si aggira intorno ai cm. 70 (Cerruti, 1925).

(2) Nella mattina del 20 agosto 1947 trovammo una motobarca Diesel della nave idrografica « Azio », che scandagliava, mediante apparecchio ultrasonoro, il rilievo del fondo del citro di San Cataldo. Sarebbe molto utile che i dati ottenuti venissero resi sollecitamente noti. Lo stesso giorno, mentre scandagliavamo, passò una motobarca avente a bordo un palombaro che, conoscendo il capobarca del « Galeso », Giuseppe Boccuni, gli gridò: « è inutile scandagliare, io ho raggiunto, nell'Anello di San Cataldo, la profondità di 66 metri ». A noi questa profondità non consta, ed i nostri dati sono in buon accordo con quelli della Marina militare.

piccolo spostamento dell'imbarcazione alla superficie, indicava sensibili differenze in profondità.

Si son prelevati con tutte le cure possibili campioni di acqua alle varie profondità, usando la «frameless reversing bottle» fornita dal «Laboratoire Hydrographique» di Copenhagen.

I campioni, esaminati da me nell'Istituto Talassografico con ogni cura, hanno dato risultati tali da dover ritenere fondatamente che gli apparecchi non avevano raccolto con sicurezza i campioni presso il fondo nell'interno della colonna d'acqua saliente, ma ai margini d'essa. La salinità, infatti, era eguale o poco diversa, da quella osservata alla superficie del citro, od alla profondità di m. 5, profondità alla quale è ancor possibile osservare la posizione dell'idroforo e notare se esso funzioni regolarmente, sebbene l'acqua dei citri sia sempre più o meno torbida.

Durante i giorni impiegati per scandagliare, ho eseguito alcune fotografie dell'Anello di San Cataldo. Questo si presenta di solito con l'aspetto che si

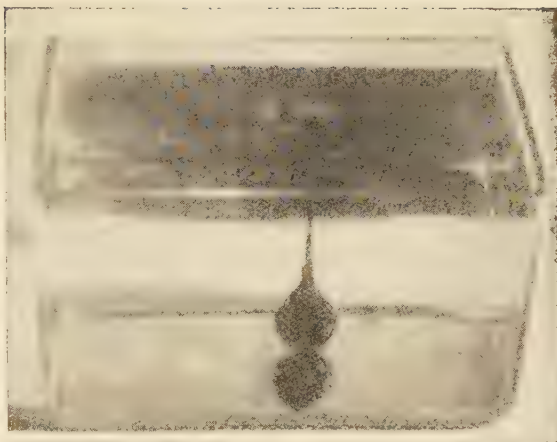


FIG. 4. — Riproduzione di un piccolo citro.
(Per la spiegazione vedi nel testo nota n. 1 a pag. 61).



FIG. 5. — Il «citro del Citrello» nel quale furono raccolti sul fondo vari campioni, fra i quali quello indicato con «A». Si trova vicino alla spiaggia, presso a poco a NNE del I Seno, ed a poco più di un chilometro dal citro del Galese. In primo piano si scorge il ribollimento prodotto dall'acqua che sgorga dalla pila.

scorge nella foto 1; mentre la foto 2, eseguita in condizioni di luce particolarmente favorevoli, mostra l'aspetto che presenta alla superficie la «macchia» prodotta dall'acqua del citro. Un lieve increspamento delle onde ha favorito

molto la riuscita della fotografia. Pure interessante è la foto 3, che presenta la « macchia » non più ad anello o ad ellisse, ma tripartita. Con molta probabilità tale aspetto è dovuto al fatto che forti masse d'acqua, sgorgate nello stesso tempo da più aperture del fondo marino, son salite contemporaneamente alla superficie, tenute lievemente separate fra loro dalla velocità del moto ascendente.

Avendo dovuto rassegnarmi a non raccogliere acqua allo sbocco sottomarino dell'Anello, con la desiderabile sicurezza, decisi di girare la questione, compiendo osservazioni su citri più piccoli e meno profondi. A tale scopo si prestavano egregiamente: quello del Galese e l'altro del Citrello (foto 5). Il primo si trova a circa m. 400 a SW della foce del fiume Galese, il secondo a circa un migliaio di metri a E del primo. Tutti e due hanno una buona portata e sono sufficientemente profondi e perenni.

Per la raccolta dei campioni d'acqua, dopo aver provato, ma senza buoni risultati con gli idrofori, ho ricorso al metodo usato dai Fenici, modificandolo leggermente (1). Preso un grosso imbuto di vetro, l'adattai ad apposito sostegno, lo zavorrai con una pesante camicia di piombo e sul collo fissai un lungo e robusto tubo di gomma. Il 30 agosto 1947 mi recai al citro del Galese, che trovai in piena attività. Invece di osservare le due solite polle unite fra loro, ne contai parecchie, tutte eroganti grandi quantità di acqua; sembrava che il mare, su ampia distesa, ribollisse, poichè forti « eruzioni » d'acqua (il povero Murianni chiamava i citri « i vulcani ») si susseguivano ininterrottamente. Dopo molti tentativi un campione d'acqua fu assicurato in condizioni che parvero buone. Ritenni però utile raccogliere un altro campione nell'interno del fiume Galese, a m. 25 circa dalla foce, perchè, come ho detto, ritengo che parecchie ragioni militino in favore dell'ipotesi che le acque che danno origine ai citri, nel percorso sotterraneo in terraferma, non differiscano molto fra di loro; la differenza è da aspettarsi, secondo me, quando queste stesse acque hanno compiuto un percorso più o meno lungo sotto il fondo del mare, prima di sgorgare sul fondo stesso.

Il risultato delle analisi, eseguite nel mio Istituto, col metodo di Mohr, hanno dato il seguente risultato: I. Campione prelevato nel modo indicato sul fondo del citro del Galese: $Cl = 7,26$ per litro; II. « Campione prelevato nel fiume Galese: $Cl = 1,13$ pure per litro (2). È però logico ritenere che il I campione sia stato inquinato da acqua del mare durante la raccolta.

(1) Sudry (1910) compie osservazioni sulla sorgente « de la Bise » che non è altro che un « citro » che sgorga sul fondo dello stagno salso di Thau (presso Cette, in Linguadoca-Francia) alla profondità di una trentina di metri.

I campioni, raccolti allo sbocco sottomarino della sorgente, con un metodo simile a quello da me ora indicato, analizzati col metodo di Knudsen, hanno dato: $Cl = 1,61$, $S = 2,47$.

È da notare che le condizioni geologiche dei dintorni dello stagno di Thau sono alquanto differenti da quelle di tipo carsico, dalle quali provengono le acque che danno origine ai citri in Mar Piccolo. Le acque dello stagno di Thau hanno un contenuto in sali (metodo di Knudsen) che da $S = 24,29$ va ad $S = 34,39$, mentre le acque del Mar Piccolo (Cerruti, 1943, pag. 20) hanno una salinità, determinata col metodo sopra indicato, differente: alla superficie $S = 35,0$ a m. 5 $S = 35,29$; a m. 10 $S = 37,20$ ed a 12,5 (fondo) $S = 37,48$.

(2) Corrispondente per es. ad $S = 2,07$.

Riuscite non soddisfacenti le prove compiute per la raccolta dei campioni d'acqua nelle condizioni desiderate, decisi di ricorrere ad altro metodo: cioè all'impiego di un buon palombaro. Per avere la sicurezza di disporre di un uomo capace e fidato, mi rivolsi al Comando in Capo M.M. della piazzaforte di Taranto, al quale porgo vivissimi ringraziamenti per aver posto, con somma cortesia, a disposizione dell'Istituto, l'abile palombaro capo Cataldo De Bartolomeo. Costui dichiarò che riteneva preferibile compiere l'esperimento da me desiderato nel « citro del Citrello », sia perchè gli era ben noto, sia perchè presentando una bocca di erogazione sufficientemente ampia ed un cratere regolare, egli avrebbe potuto lavorare più facilmente.

Per la raccolta dei campioni d'acqua furono preparati alcuni robusti palloni di vetro di Murano, da cmc. 500, ed ognuno fu chiuso con un tappo attraversato da un breve tubo di vetro munito di chiavetta. Nei palloni, mediante una pompa Geryk fu praticato un leggero vuoto (poichè non era necessario riempirli completamente, e si doveva tener conto anche della pressione che si sarebbe incontrata sul fondo, di circa un paio di atmosfere); poi furono affidati uno per volta al palombaro. Questi aveva avuto istruzione di aprire le chiavette mentre i tubi di vetro (che nella parte anteriore erano stati tagliati rasente al maschio delle chiavette) pescavano nell'interno della colonna d'acqua sgorgante dal fondo e di richiuderle allorchè i palloni si fossero riempiti per metà o per tre quarti, e solo allora di ritirarli. Potei seguire le varie immersioni del palombaro e notare, dalle bolle d'aria che sfuggivano dal suo casco, che egli lavorò esattamente nel centro del citro (campione A). Tre altri campioni furono raccolti in altri punti della polla, su bocche secondarie. Mentre si accingeva ad immergersi la quinta volta, ed era giunto ad una decina di metri, il palombaro ritornò a galla, perchè il pallone affidatogli, forse per qualche difetto di costruzione — non sempre eliminabile in vetri soffiati — si era rotto (era imploso).

I palloni, appena a bordo del « Galese », furono lavati abbondantemente con acqua distillata, e portati, con le cure del caso, all'Istituto. Le analisi, per quanto si riferiva al contenuto in Cloro, furono eseguite dal dottor Emilio Vardaro, chimico, Aiuto-ricercatore, col metodo di Mohr, adoperando vetrie graduate controllate dal P.T.R. di Charlottenburg e prodotti chimici della massima purezza (con certificato di analisi). Il risultato ottenuto dal campione A, il più importante, è stato il seguente: $\text{Cl} = \text{gr. } 2,004 \text{ per litro.}$

Il De Bartolomeo mi assicurò poi che nel cratere sottomarino del « citro del Citrello » non vi era più solo una bocca principale, ma anche altre bocche di minore importanza, e sul fondo durante la prima immersione aveva dovuto lavorare parecchio per allontanare pietre, pali, ecc., per poter operare nel modo più soddisfacente. Gli apparecchi manometrici, collegati con la pompa ad aria usata dagli aiutanti del palombaro, provarono che questi era sceso a m. 18 di profondità.

Il campione A del quale ci siamo occupati offre, secondo me, risultati importanti, confermando l'influenza esercitata dall'ambiente marino sull'acqua che dà origine al citro, durante il percorso sotto il fondo del mare. Difatti

non vi è nessuna ragione per ritenere che la detta acqua prima del suo percorso sottomarino presenti differenze da quella della sorgente che origina il fiume Galese (cioè $Cl = 1,13$ per litro). La differenza fra 2,00 e 1,13 deve ritenersi dovuta per l'appunto all'azione di cloruri assorbiti durante il passaggio attraverso rocce sottomarine, imbevute di sali per il secolare contatto con l'acqua di mare.

Supponendo, per facilità di calcolo, che tutti i 2.004 grammi di Cloro osservati nel campione corrispondano a cloruro sodico, potremo constatare che essi equivalgono a gr. 3,30 del detto sale per litro. Potrà poi escludersi l'ipotesi che nel caso di un citro enorme e profondo sui m. 60, quale è quello di San Cataldo, molto più lontano dalla spiaggia di quello del Citrello, il contenuto in Cloro possa essere maggiore?

Il De Bartolomeo, appena si è scostato dallo sbocco maggiore del citro, ed ha cercato di raccogliere campioni a brevissima distanza dallo stesso, ha riportato campioni che all'analisi dettero $Cl = 2,93 - 3,13$ ed oltre.

Ai competenti di questioni relative alla irrigazione per uso agrario il decidere se con tali tenori in Cloro convenga o no sostenere spese, nelle quali l'unità di misura è rappresentata per lo meno da decina (se non da centinaia) di milioni.

* * *

Dalle scrupolose e complete analisi compiute dal Dittmar su 77 campioni di acqua di mare contenenti 35 gr. di « sali » per chilogramma (cfr. Krümmel, 1907) si rileva che il solo cloruro di sodio vi è contenuto nella quantità di gr. 27.913. Le analisi da me compiute (Cerruti, 1925) hanno dato, per campioni raccolti alla superficie, nel centro della polla dell'Anello di San Cataldo (esaminati col metodo di Knudsen) i seguenti risultati:

Stazione 123: 22 agosto 1921, $T = 25,0$ $s^{\circ} = 30,28$ $S = 37,66$

Stazione 179: 7 settembre 1922, $T = 24,3$ $s^{\circ} = 30,30$ $S = 37,70$.

Ora se un'acqua contenente, secondo Dittmar, gr. 35 di sali per chilogramma contiene circa gr. 28 di sale da cucina, è evidente che un'acqua di mare con salinità di 37,66-37,70, conterrà un quantitativo di cloruro di sodio certamente maggiore.

Il colonnello Milella dichiara di aver « bevuto senza disturbo » l'acqua raccolta alla superficie del citato citro; dubito però che molte altre persone possano condividere il suo parere. Acque che contengano solo 300-700 milligrammi di sale per litro (De Giaxa, 1914, vol. III) presentano gusto già spiccatamente salato; ed il Santangelo (1934) ci ammonisce che se a piccole dosi il sale da cucina esercita un'azione favorevole sul nostro apparato digerente « a dosi spinte riesce irritante, producendo dispepsie, aumento di muco e delle peristalsi e diarrea ».

* * *

Dopo le indagini da me compiute, ritengo ancor più doveroso consigliare che la captazione dell'acqua che origina l'Anello di San Cataldo, ove si ritenga dai competenti di insistere su tale idea, venga effettuata a terra, non in mare.

Non si lavora nè facilmente, nè economicamente, nè senza pericoli a 60 metri di profondità. Utilizzando solo una frazione della spesa richiesta per gli studi preliminari per la captazione sottomarina, si potrebbero compiere ricerche più razionali, estese ed utili, a terra. Il direttore dell'Osservatorio meteorologico e geofisico di Taranto, prof. Luigi Ferrajolo, buon conoscitore delle condizioni idrografiche della provincia, mi ha assicurato di essere perfettamente della mia opinione. Oggi i metodi sia empirici che scientifici, per la ricerca delle acque sotterranee, sono numerosi e le ricerche, specie ove si tratti di un'ampia regione, non di rado danneggiata da mesi e mesi di carezza o di assenza di precipitazioni — dovrebbero essere non solo affrettate ma moltiplicate.

La captazione sottomarina della polla di San Cataldo, offre non poche nè lievi difficoltà e la stessa rete di distribuzione dell'acqua alle varie regioni che si dovrebbe creare, per la stessa posizione in mare del citro, costerebbe molto di più che se partisse da una stazione di captazione posta in terraferma.

Il Milella nel suo opuscolo accenna (a pag. 6) a « lavori di recintura per isolare la sorgente » che, secondo il mio modesto parere, potrebbero presentare inconvenienti non prevedibili, per l'enorme peso della costruzione che, si noti espressamente, dovrebbe poter resistere alle tempeste del Mar Grande.

Chi potrebbe per es. assicurare che disturbate notevolmente le condizioni del fondo marino intorno all'Anello, non si possano aprire nuove bocche, lontane da quelle attuali, rendendo inutili le costosissime opere che fossero state attuate? In ogni caso le spese che si incontrerebbero sarebbero certamente ingentissime. Sarebbero esse giustificate in un momento come l'attuale? O non sarebbe più pratico studiare progetti meno complicati, meno costosi e pur sufficienti? Il danaro risparmiato potrebbe sempre trovare un utile impiego in altri lavori interessanti la stessa irrigazione.

Non si dimentichi poi che il « Citro di San Cataldo » fa parte delle « bellezze naturali » della Città bimare. Non sarebbe preferibile se, eseguendo delle ricerche per il rinvenimento delle zone più ricche sotterranee nella regione tarantina, si trovasse modo di lasciare anche « un po' d'acqua » al detto citro? Inoltre si deve o non si deve tener conto della funzione regolatrice termo-alina che il citro compie? Si può escludere che l'Anello di San Cataldo espliciti una influenza anche sulle acque del Mar Piccolo? Si ricordi che esso si trova presso l'ingresso del Porto mercantile e che le sue acque a marea saliente son convogliate per l'appunto nel 1° Seno e vi bagnano le prime coltivazioni di molluschi.

Istituto Talassografico di Taranto, novembre 1947.

ABBREVIAZIONI USATE NEL TESTO

Cl = Cloro contenuto in un kg. di acqua marina, secondo le Hydrographische Tabellen di Knudsen (1901), a meno che non sia espressamente indicato altro metodo.

D₄⁰ = densità, determinata picnometricamente, dell'acqua esaminata, a 4° rispetto a quella dell'acqua distillata a 4° C.

S = contenuto in grammi di « sali » per kg. dell'acqua esaminata, secondo le Hydrographische Tabellen.

s° = densità dell'acqua di mare a 0° secondo le citate Tabellen, in unità della III decimale; così $s^{\circ} = 23,30$; corrisponde a 1.02330.

T = temperature in gradi centigradi, corrette dagli errori vari, ed ottenute con termometri a rovesciamento della ditta Richter & Wiese.

BIBLIOGRAFIA

- CARDUCCI C. ATENISIO: *Delle delizie tarantine*. Napoli, Stamperia Raimondiana, 1771.
- CERRUTI A.: *Il Mar Piccolo ed il Mar Grande di Taranto - I Preliminari oceanografici*, in: Mem. 303, Provv. Gen. Stato, Roma 1925.
- CERRUTI A.: a) *Ricerche oceanografiche compiute nel Mar Piccolo, nel Mar Grande e nel Golfo di Taranto durante il triennio 1932-34*, in: « Atti Accad. Sc. Fis. Mat. » Napoli, Ser. III, vol. I, n. 2, 1938.
- CERRUTI A.: b) *Le sorgenti sottomarine (citri) del Mar Grande e del Mar Piccolo di Taranto*, in: « Ann. Ist. Sup. Navale », Napoli, vol. VII, 1938.
- CERRUTI A.: *L'Istituto Talassografico di Taranto del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, in: « Arch. Ocean. Limnol. ». Anno III, fasc. 1-2, 1943.
- COLAMONICO C.: *Le acque sotterranee in Puglia*, in: « Boll. Soc. Geogr. Ital. », Roma, 1913.
- DE GIAXA V.: *Manuale d'Igiene*, 5^a ed. Ed. F. Vallardi, Milano, 1914.
- DE GIORGI C.: *Descrizione geologica ed idrografica della Provincia di Lecce*. Lecce Ed. Salomi, 1922 (Contiene moltissime notizie ed una buona bibliografia).
- FERRAJOLO L.: *Sul problema dell'irrigazione nella Provincia Jonica*, in rivista « Taras », anno II. Taranto, Ed. Cressati, 1927.
- GAGLIARDO G.B.: *Descrizione topografica di Taranto*. Napoli, presso Angelo Trani, 1811.
- KNUDSEN M.: *Hydrographische Tabellen*. Kopenhagen, Ed. Gad., 1901.
- KRUEMMEL O.: *Handbuch der Ozeanographie*. Stuttgart, Ed. Engelhorn, vol. I, 1917.
- LO GIUDICE P.: *Sulle condizioni fisico biologiche del Mar Piccolo di Taranto in rapporto alla molluschicoltura, etc.*; in: « Riv. Pesca Idrobiol. », Anno VIII (XV), 1913.
- MILELLA G.: *Esplorazione e captazione della sorgente d'acqua dolce detta Anello di San Cataldo nel Mar Grande di Taranto per la irrigazione del Salento*. Bari, Ed. D. Zema, 1947.
- RICHARD J.: *L'Océanographie*. Paris, Ed. Vuibert et Nony, 1907.
- SANTANGELO E.: *Dizionario pratico degli alimenti*. Milano, Ed. Hoepli, 1933.
- SUDRY L.: *L'Étang de Thau. Essai d'une monographie océanographique*; in: « Ann. Inst. Océan. », tome I, fasc. 10.
- VERRI A. SALVI E. e BALDARI G.: *Le acque in quel di Taranto*. Taranto, Tip. Leggieri, 1898.
- VERRI A. e DE ANGELIS D'OSSAT G.: *Cenni sulla geologia di Taranto*. in: « Boll. Soc. Geogr. Ital. », vol. XVIII, 1899..

I SYNGNATHIDAE ITALIANI

Essendo stato incaricato di rivedere le determinazioni dei Syngnathidae della Collezione italiana Giglioli, credo opportuno pubblicare i risultati del mio lavoro, durante il quale ho potuto esaminare ben 432 esemplari.

È ben vero che i *Syngnathus* mediterranei (questo genere, o meglio questi due generi, poichè io ne distinguo due tra le specie che la maggior parte degli Autori moderni considerano appartenere allo stesso genere, che è di gran lunga il più interessante, il più numeroso ed il più complicato della famiglia) furono oggetto di diligente revisione da parte di D'Ancona (*Le specie mediterranee del genere Syngnathus*, Memoria CCX del Comitato Talassografico Italiano, 1934); tuttavia questo mio studio non mi pare inutile, sia per il gran numero di esemplari che ho potuto esaminare (355 *Syngnathus* e *Typhlinus*, cioè un po' più di quanti (246) ne abbia potuti esaminare D'Ancona di questi generi dei mari italiani) sia perchè alcuni provengono da zone donde D'Ancona non aveva avuto materiali, sia infine perchè le mie conclusioni, se anche in buona parte collimano con quelle di D'Ancona, presentano pure qualcosa di nuovo.

Io infatti, oltre a separare genericamente il *Syngnathus typhle* L. dalle altre specie del genere ed a riunire *S. tenuirostris* Rathke e *S. acus* L. come sottospecie (D'Ancona considera le due specie come distinte), ho creduto di dover portare la mia attenzione soprattutto sulla definizione delle sottospecie in seno alle specie non bene omogenee.

È infatti mia opinione, già altre volte espressa e motivata (*Il valore delle variazioni di colorazione negli Aracnidi*, Redia, vol. XXVI, 1940) che vadano descritte tutte le varietà di una specie animale, e che vadano nominate, anche quando si trovino frammiste. È infatti chiaro che una variazione di genotipo che si ripercuota in modo visibile sulla morfologia esterna di un animale può essere o no accompagnata da una variazione fisiologica che impedisca la vita dell'animale che la presenta in un dato ambiente o in una data zona e che lo favorisca in un'altra; oppure questa variazione può essere apparsa in tutta l'area abitata dalla specie o in una zona limitata: ma sia in un modo che in un altro, la variazione di genotipo ha esattamente la stessa importanza sistematica, benchè in un caso la si debba trovare in un'area limitata e nell'altra diffusa a tutta l'area abitata dalla specie. Essa va quindi descritta e nominata, poichè non si può trattare alla stessa stregua un'unità complessa quale è

una specie formata da varietà diverse o un Rassenkreis, e una specie che è presente in modo assolutamente uniforme, a meno di voler falsare la realtà delle cose.

A più forte ragione mi pare necessario tenere distinti i vari gruppi sui specifici quando ognuno di essi ha uno habitat circoscritto, e mi pare che almeno per le forme di questa famiglia che abitano mari italiani, siamo in grado di farlo, una volta che, tra gli esemplari esaminati da D'Ancona e quelli esaminati da me, disponiamo, per le specie dei generi critici (nove secondo D'Ancona, otto con undici sottospecie secondo me) dei dati di quasi 600 esemplari.

Seguendo il Duncker (*Die Gattungen der Syngnathiden*, « Mitteil. d. Naturh. Mus. in Hamburg », Jahrg. XXIX, 1912, e *Revision der Syngnathidae*, id. Jahrg. XXXII, 1915) la famiglia deve essere divisa in due sottofamiglie seconda che la tasca incubatrice è addominale o subcaudale. Duncker chiama la prima sottofamiglia Gastropheri, la seconda Urophori; d'accordo con le regole di nomenclatura, io chiamo la prima *Nerophinae*, la seconda *Syngnathinae*. La prima comprende le tribù *Nerophini*, *Syngnathoidini* (il nome *Gastrotokous* usato da Duncker, è sinonimo di *Syngnathoides* Bleek.) e *Doryrhamphini*; la seconda comprende le tribù *Solenognathini*, *Syngnathini* e *Hippocampini*. Di queste tribù solo la prima e le due ultime si trovano nei mari italiani.

Subfamiglia *Nerophinae*.

Tribus *Nerophini*.

Genus *Nerophis* Rafinesque, 1810.

È l'unico genere della tribù che si trovi nel Mediterraneo, l'altro genere *Entelurus* Duméril, 1870, essendo solo atlantico.

Nerophis ophidion Linnaeus, 1758.

È rappresentato, nella Collezione italiana, da 8 esemplari: 2 di Nizza, 5 di Napoli e uno di Orbetello (quest'ultimo determinato da Giglioli come *N. teres* (Rathke), che è sinonimo di *N. ophidion* (L.).

La lunghezza di questi esemplari varia da 125 a 199 mm. L'ano è avanti la metà del corpo; la lunghezza del capo è contenuta da 13 a 15 volte in quella del corpo, ed è eguale circa ai due terzi della lunghezza della dorsale: il muso è lungo quanto lo spazio postorbitale ed è appena un po' più lungo nell'esemplare maggiore; è diritto ed alto poco meno della metà (nell'esemplare maggiore) fino a un terzo della sua lunghezza. La dorsale ha 36-41 raggi e si estende su 10-11 anelli (in un caso su 12). Gli anelli del corpo sono 28 (in 2 casi) o 29 (un caso) o 30 (3 casi) o 31 (2 casi) pre-anali e 68-74 post-anali.

La specie si estende anche all'Adriatico, a tutto il Mediterraneo e Mar Nero e coste atlantiche. Se, come afferma Duncker, le forme nord-europee hanno più anelli preanali di quelle mediterranee, potrebbe darsi che si dovessero distinguere due sottospecie; però mentre Duncker assegna agli esemplari mediterranei solo 28-30 anelli toracici, in quelli che ho davanti, due su otto ne hanno 31; epperò la distinzione mi pare assai dubbia.

Nerophis maculatus Rafinesque, 1810.

N. maculatus Rafinesque e *N. papacinus* Risso sono sinonimi, e pubblicati nello stesso anno 1810, il primo in *Indice di Ittiologia Siciliana*, Messina, il secondo in *Ichthyologie de Nice*, Paris. Non essendomi possibile sapere quale dei due scritti sia stato pubblicato prima, mi attengo al nome preferito dal maggior numero di autori.

Nella Collezione italiana vi sono 12 esemplari di questa specie: 2 di Nizza, 3 di Genova, 6 di Napoli, uno di Bari, tutti sotto il nome di *N. papacinus* Risso; uno degli esemplari di Napoli è designato *N. papacinus* var. *corallinus* Giglioli. Non riscontro alcuna differenza tra quest'ultimo esemplare e tutti gli altri: la colorazione, che in molti esempi compare sotto la caratteristica forma di macchie chiare, è totalmente scomparsa.

La lunghezza dei dodici esemplari varia da 160 a 253 mm.; è possibile che qualche esemplare dovesse essere molto più lungo, perchè quattro tra i più grandi, e tra essi uno che supera, per lunghezza del capo e lunghezza preanale, l'esemplare più lungo, sono rotti. Pare che la rottura avvenga facilmente; si vede chiaramente il callo di cicatrizzazione, sicchè è chiaro che la rottura avvenne quando l'animale era ancora vivo e non *post mortem*.

L'ano è posto ben avanti la metà del corpo; la lunghezza del capo è contenuta in quella del corpo da 16 a 17 volte; ed è lunga all'incirca due terzi della lunghezza della natatoia dorsale; il muso è un po' più corto (di $1/5-1/8$) dello spazio post-orbitale; ha il profilo superiore leggermente concavo, e la sua minima altezza è contenuta nella lunghezza da 3,2 a 4,5 volte. La dorsale ha 25-29 raggi (il numero più frequente è 29 con 4 casi) e si estende su 7-8 anelli; il numero degli anelli preanali è 21 in 5 casi, 22 in 5 e 23 in 2 casi; il numero di quelli post-anali, negli esemplari integri, varia da 67 a 72: i numeri 68 e 69 si presentano due volte ciascuno, gli altri una volta ognuno.

Duncker segnala questa specie di tutto il Mediterraneo occidentale, dicendo che manca nel Mediterraneo orientale e nell'Adriatico: ma la presenza di un esemplare a Bari dimostra che questa specie si trova anche nell'Adriatico.

Subfamilia *Syngnathinae*.

Tribus *Syngnathini*.

Dei quattordici generi che Duncker riconosce in questa tribù (l.c.) uno solo, il genere *Syngnathus* L. è mediterraneo. Io però mi discosto da Duncker e da D'Ancona (l.c.) e separo genericamente *S. typhle* dalle altre specie, come faceva per lo passato la maggior parte degli autori e come faceva Moreau (*Hist. Natur. des Poissons de la France*, Paris, 1881). Mi pare infatti che, se non basta la forma del muso, per lo meno la presenza o assenza dello scudo istmico che chiude inferiormente l'anello scapolare sia di tale importanza da permettere di mantenere la divisione delle specie del genere *Syngnathus* lineano in due generi, uno per *S. typhle* e l'altro per le altre specie.

Ora quale dev'essere il nome dei due generi?

Linneo (*Systema naturae* ed. X, 1758, p. 336) creò il genere *Syngnathus* senza menzionarvi un tipo, e vari autori, tra i quali Duncker (l. c.) gli assegnarono come tipo *Syngnathus typhle* L., il primo da Linneo nominato. Senonchè l'Opinion 45 della Commissione internazionale di Nomenclatura zoologica (19) indica chiaramente *S. acus* L. come tipo del genere.

Quale sarà allora il nome generico di *S. typhle*? Non certo *Siphostoma* Rafinesque che avendo per tipo *S. acquoreus* L. è sinonimo di *Syngnathus* L., nè *Siphonostoma* L. Agass. 1846 perchè, tra altro, il nome è preoccupato da *Siphonostoma* A. G. Otto 1821 che è un verme.

Ma nel 1810 Rafinesque (*Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e di piante della Sicilia*, p. 18) istituì un genere *Tiphle* per *T. hexagonus* Raf. Questo è sinonimo di *Syngnathus typhle* L., onde il genere dovrebbe chiamarsi con questo nome. Senonchè *Tiphle* era preoccupato da *Typhle* Lacèp. 1800 che è un genere di Mammiferi. Per l'art. 35-*a* delle Regole internazionali di nomenclatura, *Tiphle* e *Typhle*, differendo tra loro solo per una *i* e *y*, sono omonimi. Fortunatamente nel 1815 Rafinesque stesso (*Analyse de la Nature* etc., p. 90), accortosi dell'omonimia, sostituì *Tiphle* con *Typhlinus*; e così è *Typhlinus* Raf. 1815 il nome generico da usarsi per *S. typhle* L.

Genus *Typhlinus* Rafinesque, 1815.

Typhlinus typhle (Linnaeus, 1758).

Degli autori moderni, Canestrini (*Fauna d'Italia*, III: *Pesci*, 1872) ammette due specie di questo genere: *rondeletii* e *typhle*; Moreau (l. c.) ne ammette 3: *rondeletii*, *typhle* ed *argentatum*; Vinciguerra (*Risult. Ittiolog. delle crociere del Violante*, Ann. Mus. Civ. di St. Nat., Genova, XVIII, 1883), Carus (*Prodrromus Faunae mediterraneae*, II, 1889) e Duncker (l. c.) una sola, il *typhle*; e D'Ancona (l. c.) ne ammette pure una sola, osservando però che gli esemplari dell'alto Adriatico probabilmente appartengono a una razza locale.

Io ho esaminato 3 esemplari del Mar Ligure (2 di Nizza e uno di Genova) da Giglioli determinati come *Siphonostoma typhle* (L.); 22 delle acque toscane (2 di Piombino, uno di Castiglione e 18 di Livorno determinati come *Siphonostoma rondeletii* (Delar.) e uno di Portoferraio determinato come *Siphonostoma rotundatum* (Michah.); 17 delle acque sarde (7 della Maddalena, 4 di Cagliari e 2 di Carloforte determinati come *S. rondeletii*, 3 di Cagliari determinati come *S. rotundatum* e uno di Carloforte determinato come *Siphonostoma pyrois* (Risso); uno di Napoli determinato come *S. rondeletii*; 17 delle acque siciliane (4 di Palermo determinati come *S. pyrois*, 5 delle Lipari, 7 di Messina, uno di Catania determinati come *S. rondeletii*); uno di Taranto, uno di Bari e uno di Spalato, determinati come *S. rondeletii*; uno di Sebenico determinato come *S. typhle*; e uno di Ragusa e 10 di Chioggia determinati come *S. rotundatum*.

Gli esemplari determinati come *S. pyrois* non si distinguono in nulla da quelli determinati come *S. rondeletii*; *S. pyrois* è specie di Risso (*Hist. Nat. des princip. prod. de l'Europe Mérid.*, III, 1826) che nessun autore moderno ammette e che non è il caso di prendere in considerazione.

Gli esemplari liguri determinati come *S. typhle* non si distinguono affatto da quelli toscani e siciliani determinati come *S. rondestii*. Il rapporto tra lunghezza e altezza minima del muso è 3,8, 4,85 e 5,66, e rientra così (salvo l'esemplare di Genova con 5,66) nei limiti di variazione degli esemplari toscani e siciliani, nei quali il rapporto massimo è 5,1, non lontano quindi neanche dal 5,66 dell'esemplare genovese. La forma della mandibola, è negli esemplari liguri, angolosa come negli altri esemplari, ed il rapporto tra lunghezza e massima altezza della mandibola è di 4,9:10 - 5:10 come negli esemplari siciliani (4:10-5,4:10) e toscani (3,9:10 - 5,4:10). La dorsale in un caso è un po' più breve, in due un po' più lunga del muso. Negli esemplari siciliani e toscani essa è in genere un po' più corta del muso, ma esemplari nei quali è un po' più lunga non mancano (uno di Sebenico, 2 di Messina, 2 di Palermo, 2 di Cagliari) sicchè non si può far caso di questa differenza. Così pure il numero di anelli preanali (18 in 2 es., 19 in uno) e post-anali (34 in 2, 35 in uno) non si distingue da quello degli esemplari siciliani (19 + 34 in 5 casi; 19 + 36, 18 + 36 e 20 + 34 in 2; 18 + 34, 18 + 35, 19 + 33, 19 + 35 e 19 + 37 in uno) e toscani (19 + 35 in 7; 19 + 34 in 5, 19 + 33, 19 + 36, 20 + 34 e 20 + 35 in 2; 18 + 34 e 18 + 35 in uno); e di quelli sardi determinati come *S. rondestii* (19 + 35 in 5; casi, 19 + 34 in 4, 18 + 32, 18 + 33, 18 + 34, 18 + 35, 19 + 32, 19 + 33, 19 + 36 e 20 + 34 in uno ciascuno).

L'esemplare di Portoferraio determinato come *S. rotundatum* ha il rapporto tra lunghezza e altezza minima del muso pari a 6,2: rapporto anormale; ma si tratta di un esemplare piccolissimo, il più piccolo di tutti (mm. 51), e siccome il rapporto tra lunghezza e altezza del muso diminuisce con l'età, è probabile che questo rapporto anormale sia dovuto all'età. Per giunta l'esemplare è stato rinsecchito ed è probabile che il muso fosse in realtà più alto di quanto ora non appaia. Il rapporto fra lunghezza ed altezza della mandibola è di 4,3:10; il numero degli anelli 19 + 33: non mi pare il caso di distaccare questo esemplare dagli altri delle acque toscane.

Ben diverso è il caso per i dieci esemplari di Chioggia determinati come *S. rotundatum*. In questi il muso presenta le caratteristiche già da D'Ancona rilevate per gli esemplari dell'alto Adriatico: caratteristiche le quali si esprimono particolarmente nel rapporto tra lunghezza e altezza minima del muso che varia da 6,75 a 8,9 e nel rapporto tra lunghezza e altezza della mandibola, che è in 5 esemplari di 3,3:10 - 3,66:10, in 2 di 4:10 e in 3 soli varia da 4,2:10 a 4,66:10; differenza cospicua dagli esemplari della serie tirrena nella quale solo un es. di Toscana su 33, uno di Sicilia su 17 e uno di Sardegna su 17 hanno tale rapporto variante tra 3,33:10 e 4:10. La forma della mandibola è inoltre sempre arrotondata, non angolosa, e il punto più basso del muso non è mai, come negli esemplari tirreni, alla base e alla metà, ma o il muso è di altezza eguale oppure il punto più basso è poco prima dell'apice. Le differenze tra questi esemplari e quelli tirreni sono anche più evidenti se si paragonano gli esemplari adriatici non alla massa degli esemplari tirrenici, ma a quelli tra essi che sono di statura eguale a quella degli adriatici. Questi infatti sono lunghi 168-239 mm. (anche D'Ancona fa rilevare come

gli esemplari adriatici del Nord sieno un po' più piccoli degli altri): ora, negli esemplari tirrenici di egual statura il rapporto tra lunghezza e altezza minima del muso, salvo che nell'esemplare di Genova, varia da 3,64 a 5,1. La forma e le proporzioni del muso quindi distinguono nettamente la forma adriatica dagli altri esemplari. Non riscontro nei miei esemplari la differenza osservata da D'Ancona (ano spesso dietro la metà del corpo, mentre negli esemplari delle altre provenienze sarebbe sempre alla metà o avanti la metà). Infatti è ben vero che in 3 sui 10 esemplari l'ano è dietro la metà del corpo, ma tale posizione si verifica anche in 7 sui 22 esemplari toscani, nell'esemplare di Taranto, in 3 su 17 esemplari siciliani e in 7 sui 17 esemplari sardi, sicchè non mi pare se ne possa trarre alcuna conseguenza.

Vi è invece un altro carattere che permette una distinzione, per quanto meno chiara di quella tratta dalla forma e proporzioni del muso, ed è il numero di anelli preanali. Essi sono infatti 20 + 33 in un esemplare, 20 + 34 in 3, 20 + 35 in uno; 19 + 33 in 2 e 19 + 34 in 3. Metà degli esemplari ha dunque 20 anelli pre-anali; nessuno ne ha 18. Ora il numero 20 si trova solo 4 volte su 22 negli esemplari toscani, una nei 17 siciliani e una nei 17 sardi; mentre tra questi sono abbondanti anche gli esemplari a 18 anelli pre-anali (4 tra quelli siciliani, 5 tra quelli sardi, 3 tra quelli toscani), che mancano invece tra gli esemplari di Chioggia. Anche D'Ancona ha trovato esemplari a 20 anelli preanali tra i suoi esemplari di Chioggia e di Trieste; fuor di lì ne ha trovati solo a Monaco ed a Napoli, ma non dice in quale proporzione.

L'esemplare dalmata di Ragusa (lungo 256 mm., con rapporto tra lunghezza ed altezza minima del muso pari ad 8, rapporto tra lunghezza ed altezza della mandibola pari a 3,85:10, con 19 + 34 anelli ed ano poco oltre la metà del corpo appartiene senza dubbio alla serie adriatica e infatti Giglioli lo aveva determinato, come gli esemplari di Chioggia, *Siphonostoma rotundatum*.

L'esemplare Dalmata di Spalato, determinato da Giglioli come *S. rondeletii*, appartiene invece certamente alla stessa serie degli esemplari tirreni: è lungo mm. 268, l'ano è poco oltre la metà del corpo, ha 19 + 34 anelli; il rapporto tra lunghezza ed altezza del muso è 4,55; quello tra lunghezza della mandibola (che è nettamente angolosa) e sua altezza è 6:10.

L'esemplare di Sebenico, da Giglioli determinato come *S. typhle* ha invece caratteri meno netti, avendo il rapporto tra lunghezza ed altezza del muso pari a 5,68, numero che se non raggiunge quello degli esemplari dell'alto Adriatico e di Ragusa supera tutti gli altri all'infuori di uno di Genova e di alcuni sardi; il rapporto tra lunghezza e altezza della mandibola (che è sporgente ma non ben angolosa) è di 4,1:10; la lunghezza è mm. 210; l'ano appena dietro la metà del corpo; gli anelli sono 20 + 33. È, come si vede, un esemplare ambiguo, l'unico da me visto (all'infuori di alcuni sardi dei quali parlerò tra poco) che non si possa attribuire con certezza all'una piuttosto che all'altra forma. Poichè in Dalmazia si trovano ambedue, si può pensare ad un incrocio: tutto sommato mi pare si possa attribuirlo alla forma dell'alto Adriatico.

Fin qui abbiamo dunque due serie di esemplari: una di Chioggia, Ragusa e forse Sebenico: l'altra di Spalato, Bari, Taranto, Acque siciliane, toscane e

liguri. Sono distinte per il rapporto tra lunghezza ed altezza del muso pari a 8,9 - 6,75 nelle forme adriatiche (5,48 nell'esemplare di Sebenico) mentre è di 3,1 - 45,1 nelle altre: uniche eccezioni un esemplare di Genova con rapporto 5,66 e uno di Portoferraio con rapporto 6,2, del quale non si può tener conto per la piccolezza ed il cattivo stato dell'esemplare. Differiscono inoltre perchè nella prima serie la mandibola è arrotondata e la sua altezza sta alla sua lunghezza come 3,3:10 - 4,66:10, mentre nella seconda il profilo è nettamente angoloso (anche nell'esemplare di Genova) e l'altezza sta alla lunghezza come 4,5:10 - 6,1:10 (rapporti più frequenti 5:10 (in 11 casi), 4,9:10 (in 6), e 4,8:10 (in 4), 5,1 (in 3): uniche eccezioni un esemplare di Sicilia che ha 4:10 e due di Toscana che hanno 3,9:10 e 4,2:10). Infine negli esemplari adriatici appare più frequente il numero di 20 anelli preanali (in 6 esemplari su 12), mentre tale numero è assai raro negli altri esemplari.

Alquanto più complesse ci appaiono le cose nei 17 esemplari sardi. I sette della Maddalena sono perfettamente conformi al tipo tirreno. Il loro rapporto tra lunghezza e altezza del muso è di 4,15, 4,26, 4,32, 4,4, 4,4, 4,5, 5,25. Il rapporto tra lunghezza e altezza della mandibola, che è sempre angolosa, varia da 4,5 (in 2 casi) a 5,7:10; gli anelli sono 18 + 34, 18 + 35, 19 + 33, 19 + 34, 19 + 35, 19 + 36, 20 + 34, ogni numero rappresentato da un esemplare. L'ano è in tre casi un po' (appena) dietro la metà del corpo. Nulla dunque li distingue dagli esemplari siculi, toscani, ecc.

Altrettanto si può dire dei tre esemplari di Carloforte, determinati da Giglioli uno come *pyrois*, gli altri come *rondetii*. Il loro rapporto tra lunghezza e altezza del muso è 3,63, 4,5 e 5,1; l'altezza minima è poco oltre l'occhio; l'angolo della mandibola è pronunziatissimo e il rapporto tra la sua lunghezza e l'altezza è 4,5:10 - 5,8:10. Il numero di anelli 2 di 19 preanali e 34 (in 2 casi) e 35 (in un caso) post-anali; l'ano è posto in due casi appena in avanti, in uno appena all'indietro della metà del corpo. Quindi anche qui abbiamo esemplari che non si distinguono in nulla da quelli siciliani e toscani.

Degli esemplari di Cagliari, i quattro da Giglioli determinati come *S. rondetii* non differiscono neppure essi in nulla dalla serie siculo-toscana: il rapporto tra lunghezza ed altezza minima del muso è 4,33, 5,2, 5,5; l'altezza minima è posta basalmente e comunque dopo della metà; la mandibola è angolosa; il rapporto tra la sua altezza e la sua lunghezza è 4,5:10 - 4,9:10 (due volte) 5,7:10; l'ano è posto alla metà del corpo o appena oltre; gli anelli del corpo sono in due casi 19 + 34 e negli altri due 19 + 35.

Ben diversi sono gli altri tre esemplari di Cagliari determinati da Giglioli come *S. rotundatum*.

In essi tanto il rapporto tra lunghezza e altezza del muso (5,83 a 6,63) quanto quello tra lunghezza e altezza della mandibola (3,2:10, 3,33:10, 3,68:10) si differenziano nettamente dagli esemplari siculo-tirreni; l'altezza minima del muso è immediatamente prima della dilatazione terminale; la mandibola non è sporgente ma è arrotondata. La statura è mediocre (mm. 130, 168, 182), ma non è certo a questa mediocre statura che vanno attribuite le caratteristiche di cui sopra; infatti in esemplari siciliani o toscani di queste

stature il muso è alto ed ha l'altezza minima basale, la mandibola è nettamente angolosa ed il rapporto lunghezza altezza del muso varia da 4,3 a 5,1; quello tra altezza e lunghezza della mandibola da 4:10 a 5,39:10 e per lo più si mantiene molto superiore a 4,5:10. Nei tre esemplari in questione l'ano è posto un po' avanti alla metà del corpo (in due casi) o appena un po' indietro (nell'altro); gli anelli sono in numero di 18 + 32, 18 + 33, 19 + 32. È da notare come il numero di 32 anelli post-anali non si ritrovi in altri esemplari e quello 33 sia raro (un caso su 14 negli altri sardi, uno su 17 tra quelli siciliani, 2 su 22 in quelli toscani, nell'esemplare di Taranto e in quello di Spalato, e in 3 esemplari su 12 della serie adriatica. D'Ancona trova il numero 32 (raro) a Chioggia e a Salammbô (Tunisia) e il 31 raro a Trieste e in un esemplare del Falero.

È infine da notare che la maggior parte degli individui della serie siculo-tirrenica ha, sul rostro, dei fini disegni oscuri sotto forma di lineette verticali; mentre negli esemplari di Chioggia, Ragusa e nei tre sopra menzionati di Cagliari vi sono delle lineette oscure orizzontali.

È dunque evidente che nei mari italiani vi sono tre specie di *Typhlinus* ben distinte tra loro. Una è diffusa ovunque salvo che nell'alto Adriatico; in Dalmazia si trova assieme alla seconda; a Cagliari assieme alla terza. Nella Collezione italiana è rappresentata da 2 esemplari di Nizza, uno di Genova, 2 di Piombino, uno di Castiglione, 18 di Livorno, uno di Portoferraio, 7 della Maddalena, 3 di Carloforte, 4 di Cagliari, uno di Napoli, 5 delle Lipari, 4 di Palermo, uno di Catania, 7 di Messina, uno di Taranto, uno di Spalato.

La lunghezza varia da mm. 51 a 343; la lunghezza del capo sta a quella del corpo come 17:100 - 22:100; gli esemplari maggiori hanno il capo relativamente più lungo, ma la progressione non è regolare. Il muso è compresso, più alto negli esemplari maggiori, parallelo, e con l'altezza minima subito avanti l'occhio; la sua altezza minima è contenuta nella lunghezza da 3, 14 volte (negli esemplari maggiori) a 5,1 - 5,2 (in quelli minori); solo in un esemplare adulto (di Genova) l'altezza minima è contenuta 5,6 volte nella lunghezza ed in uno, piccolissimo, 6,2 volte: nel maggior numero dei casi (33 su 60) è contenuta 4 - 4,5 volte. La mandibola è angolosa: la sua massima altezza e la sua lunghezza sono tra loro nel rapporto di 4,5:10 - 5,5:10 nella maggior parte dei casi (49 su 60); di rado tale rapporto è sensibilmente superiore o inferiore (da 3,9:10, in un caso a 6,1:10, pure in un caso. Il muso è circa doppio o poco più della parte post-orbitale, ed è quasi sempre un po' più lungo della dorsale (eccezioni: un esemplare di Genova, uno di Spalato, uno di Bari, 2 di Messina, 2 di Palermo). L'ano è per lo più un po' avanti la metà del corpo (di rado alla metà o appena più indietro); la dorsale ha da 30 raggi (un esemplare) a 36 (2 esemplari): per lo più 32 (in 9), 33 (in 15), 34 (in 15) o 35 (in 13). La pettorale ne ha 15 (in 27 esemplari) o 16 (in 28) o 17 (in 5). La dorsale si estende su 8-9 anelli (8 in 37 esemplari, 9 in 23). Gli anelli sono di solito in numero di 19 pre-anali (in 39 casi su 60) e di 34 (in 27 casi) o 35 (in 17 casi) post-anali: precisamente sei esemplari hanno

18 + 34, cinque 18 + 35, tre 18 + 36, cinque 19 + 33, sedici 19 + 34, dodici 19 + 35, cinque 19 + 36, uno 19 + 37, cinque 20 + 34 e due 20 + 35. Il colorito, per quel che se ne può vedere in esemplari da lungo tempo in alcool, presenta delle marmorature oscure su fondo giallo rossiccio; sul muso si notano per lo più vermicolature oscure verticali.

La seconda forma appare limitata all'Adriatico e in Dalmazia si trova assieme alla precedente: nella Collezione italiana ve ne sono 10 esemplari di Chioggia, uno di Sebenico, uno di Ragusa.

È lunga 168-256 mm.; la lunghezza del capo sta a quella del corpo come 18:100 - 21:100; negli esemplari maggiori il capo è un po' più lungo. Il muso è compresso ma poco alto, poco più alto dell'orbita, con l'altezza minima per lo più immediatamente dopo la dilatazione apicale, comunque mai basale o alla metà; l'altezza minima è contenuta nella lunghezza da 6,75 a 8 volte (5,48 nel solo esemplare di Sebenico); la mandibola è stretta, arrotondata e la sua altezza sta alla sua lunghezza come 3,3:10 - 4,66:10 (in 7 esemplari su 12 non è più di 4:10). Il muso (poco più che doppio della parte post-orbitale, di rado due volte e mezzo) è quasi sempre un po' più lungo della dorsale (è eguale in un esemplare di Chioggia, appena un po' più corto in quello di Sebenico). L'ano è per lo più un po' avanti alla metà del corpo (appena all'indietro in 5 su 12 esemplari). La dorsale ha per lo più 33 raggi (in 5 esemplari), o 34 (in 2) o 35 (in uno) o 36 (in 3) o 37 (in uno) e si estende su 8 anelli (in 3 esemplari) o 9 (in 8) o 10 (in uno di Sebenico). La pettorale ha 14 raggi in un esemplare, 16 in due, 15 negli altri. Gli anelli del corpo sono 19 + 33 (in 2 esemplari), 19 + 34 (in 4), 20 + 33 (in 2), 20 + 34 (in 3), 20 + 35 (in uno). Il colorito è giallastro (più grigiastro nell'esemplare di Sebenico); per lo più sul muso vi sono lineette oscure orizzontali.

La terza forma è rappresentata da 3 esemplari di Cagliari ove vive anche la prima.

Sono lunghi 130-182 mm.; la lunghezza del capo sta a quella del corpo come 17,5:100 - 21,5:100; il capo è più lungo nell'esemplare minore. Il muso, compresso, poco più alto dell'orbita, con altezza minima subito dopo la dilatazione apicale, ha l'altezza contenuta nella lunghezza da 5,83 a 6,3 volte. La mandibola è stretta, arrotondata e la sua altezza sta alla sua lunghezza come 3,2:10 - 3,68:10. Il muso (lungo circa il doppio dello spazio post-orbitale) è un po' più corto della dorsale. L'ano è per lo più un po' più avanti della metà del corpo. La dorsale ha 32 raggi in due esemplari, 33 nell'altro; si estende su 8 (in 2 esemplari) o 9 raggi (nell'altro). La pettorale ha 15 raggi. Gli anelli del corpo sono 18 + 32, 19 + 32, 18 + 33. Il colorito è grigiastro con lineette longitudinali oscure sul muso.

Quanto al valore sistematico di queste forme, D'Ancona ritiene che la forma tirrenica e quella adriatica (egli non conosce quella di Cagliari) sieno varietà di una sola specie, poichè egli trova che le differenze di forma del muso sfumano le une nelle altre. Io non ho affatto trovato questa sfumatura: su 75 esemplari per uno solo, quello di Sebenico, sono restato in dubbio sull'assegnazione.

Del resto non mi pare che neanche i dati di D'Ancona corroborino la sua opinione che si tratti di caratteri sfumanti gli uni negli altri. Se ne può ricavare, forse, quest'impressione guardando le tabelle con i suoi dati: ma egli non fa che darci i massimi, le medie ed i minimi, senza che ci sia possibile vedere che correlazioni vi sieno tra i singoli valori. Ora poichè, come osserva giustamente D'Ancona stesso, i rapporti numerici tra le varie parti del capo e la sua forma variano con la statura, non basta constatare che i rapporti e le misurazioni di due forme presentano degli scavalcamenti reciproci per affermare che intergradano: bisogna poter paragonare tra loro animali di eguali dimensioni: spesso in due specie ben distinte l'adulto di una presenta i caratteri giovanili dell'altra. Negli esemplari da me esaminati non vi è nessuna intergradazione tra le due forme, se confrontiamo animali di eguale lunghezza. Le tabelle di D'Ancona non ci permettono di dir nulla in merito, ma egli ha per fortuna corredato il suo lavoro di molte figure, per ognuna delle quali è notata la statura dell'esemplare ritratto. E se guardiamo queste figure, vediamo bensì che qualche forma estrema delle due serie può confondersi, ma che ciò non avviene mai se confrontiamo tra loro esemplari di eguali dimensioni.

Se dunque non avessi sott'occhio altro che gli esemplari italiani, riterrei che vi fossero almeno due specie differenti. Senonchè ho potuto vedere anche degli esemplari (pure del Museo di Firenze) provenienti dal Kattegat (5 esemplari) e dalla baia di Kiel (2 esemplari).

E questi, pur ben distinti dalle forme mediterranee, hanno alcuni caratteri in comune con l'una, altri con l'altra.

La statura varia da 135 a 183 mm.; il capo sta al corpo come 1,76:100 - 19:100 senza che il rapporto appaia variare proporzionalmente alla statura. Il muso è compresso, poco alto, parallelo; la sua altezza è di poco maggiore dell'orbita ed è contenuta nella lunghezza 4,9 - 5,6 volte: la mandibola è arrotondata: la sua altezza sta alla sua lunghezza come 3:10 - 4,55:10. Il muso (poco più che doppio dello spazio post-orbitale e in due casi appena un po' meno che doppio) è sempre visibilmente più corto della dorsale. L'ano è un po' avanti alla metà del corpo. La dorsale ha 32 raggi (in un esemplare), 33 (in uno) o 35 (in 3) o 36 (in uno) o 37 (in uno) e si estende di solito su 9 anelli (in uno su 8, in uno su 10). La pettorale ha 13 raggi (in 2 esemplari) o 15 (in 3) o 16 (in 2). Gli anelli del corpo sono 16 + 35 (in un esemplare), 18 + 32 (in uno), 18 + 34 (in uno), 18 + 35 (in uno), 18 + 36 (in 2), 17 + 36 (in uno). Il colorito appare giallognolo senza lineette sul muso, ma queste possono essere sparite per il lungo soggiorno in alcool.

È chiaro che questa forma per il rapporto tra altezza minima e lunghezza del muso si riaccosta alla forma tirrena; per la forma del muso e della mandibola a quella adriatica e calaritana; per il rapporto tra lunghezza del muso e della dorsale a quella calaritana.

Così stando le cose, e benchè le varie forme mi paiano molto più nettamente delimitate tra loro di quanto non paia a D'Ancona, mi pare che effettivamente esse non si possano separare specificamente, ma mi pare che costituiscano delle unità sub-specifiche benissimo spiccate.

Di queste forme quella del Cattegat e di Kiel si deve ritenere la « forma tipica » e le spetta quindi il nome di *Typhlinus typhle typhle* (L.). Non vi è alcuna ragione (poichè questa forma non è punto identica a quella adriatica e se ne distingue per i diversi rapporti tra altezza e lunghezza del muso e lunghezza del muso e della dorsale) di seguire Canestrini (l. c.) e D'Ancona (l. c.) e attribuire questo nome alla forma adriatica.

La forma del Tirreno ecc. deve chiamarsi *Typhlinus typhle rondeletii* (Delaroche) 1809, e le sono certo sinonimi *Syngnathus pelagicus* Risso 1810 nec Donovan, *S. viridis* Risso 1810 e *S. pyrois* Risso 1810.

Quanto alla forma adriatica le spetta senza dubbio il nome di *Typhlinus typhle rotundatus* (Michahelles, 1829), dato che essa è l'unica specie del genere che si trovi a Trieste, donde Michahelles descrisse *Syngnathus rotundatus*.

La forma di Cagliari è finora senza nome. È bensì vero che Moreau (l. c.) parla di *Siphonostoma argentatum* Pall. come di forma frequente a Cette e si tratta probabilmente della nostra forma. A giudicarne dalle figure di D'Ancona e dalle sue misurazioni, *S. argentatum*, che è la forma del Mar Nero, è certo affine a *T. typhle rotundatus* e quindi alla forma calaritana, ma è ben improbabile che le sia proprio eguale (ne appare distinta non foss'altro per l'elevato numero di raggi dorsali). Alla forma del Mar Nero (o ad una forma del Mar Nero, se ve ne dovesse essere più di una) spetterebbe dunque il nome di *Typhlinus typhle argentatus* Pall (1811), e la forma di Cagliari, che ritengo identica a quella di Cette della quale parla Moreau, è quindi senza nome. Le assegno pertanto il nome di *Typhlinus typhle calaritanus*.

Genus *Syngnathus* Linnaeus, 1758.

Syngnathus acus Linnaeus, 1758.

Degli esemplari che comprendo sotto questa denominazione ve n'è nella Collezione italiana, 69, che Giglioli aveva riferito a 5 specie diverse: *S. acus* L., *S. rubescens* Risso, *S. pelagicus* Osbeck, *S. fistulatus* Peters e *S. tenuirostris* Rathke; e precisamente 7 di Nizza (uno determinato come *acus*, 3 come *rubescens*, uno come *tenuirostris* ed uno come *pelagicus*); 5 di Portoferraio e 4 di Cagliari (determinati come *rubescens*); 11 di Napoli (determinati come *acus*), uno di Lipari (determinato come *fistulatus*); 29 di Messina, uno di Catania, uno di Malta, 2 di Spalato (tutti determinati come *rubescens*); 3 di Portocivitanova (determinati come *tenuirostris*) e 5 di Trieste (determinati uno come *tenuirostris* e gli altri come *rubescens*).

Gli esemplari del Tirreno, Mar Ligure e Mar di Sicilia determinati dal Giglioli come *S. acus*, *S. rubescens* e (2 di Nizza) uno come *S. tenuirostris* e l'altro come *S. pelagicus* appartengono alla stessa specie e sono tutti similissimi tra loro.

La lunghezza varia da mm. 90 a 377; la lunghezza del capo è contenuta in quella del corpo da 5,25 volte (nei due esemplari più piccoli) a 7,55 (in quello maggiore); in 43 esemplari su 57 è contenuta da 6 a 7 volte, con prevalenza di 6 negli esemplari minori e di 7 in quelli maggiori. L'occipite è provvisto

di una forte cresta rialzata, onde appare molto rialzato e convesso. Il muso è cilindrico, poco compresso, press'a poco egualmente alto dalla base alla dilatazione terminale. La sua altezza è sempre minore dell'altezza dell'orbita (all'incirca nel rapporto da 3 a 4) ed è contenuta nella sua lunghezza da 5,2 a 7,8 volte. Il muso è più corto negli esemplari minori, più lungo in quelli maggiori e la sua lunghezza infatti contiene la sua altezza 5,2 volte in un esemplare di mm. 135 di Nizza (cioè in uno dei minori); mentre il numero 7,8 è raggiunto nel secondo esemplare in ordine di grandezza (un esemplare di 377 mm. di Napoli). Nell'esemplare più piccolo (di Portoferraio) la lunghezza contiene l'altezza 6 volte; in quello più grande, di Napoli, 7,63 volte. Non esiste nessuna differenza tra le varie serie di Nizza, Portoferraio, Cagliari, Napoli e dei mari di Sicilia. Dalle figure di D'Ancona (l.c.) sembrerebbe che il muso fosse più corto negli esemplari del Mar Ligure anzichè in quelli di Napoli, ma è un'illusione; come si vede leggendo le lunghezze degli esemplari raffigurati, la differenza è dovuta al fatto che quelli del Mar Ligure sono più piccoli di quelli di Napoli. Vi è quindi perfetta concordanza tra le serie di D'Ancona e le mie. Il muso è all'incirca doppio dello spazio post-orbitale; vi sono notevoli divergenze in più o in meno, senza che ciò dipenda nè dalla statura nè dalla sede donde proviene l'esemplare: così per es. nei due maggiori esemplari, tutti e due di Napoli, il muso in uno è lungo 2,4 volte lo spazio post-orbitale, nell'altro 1,8 volte. Il muso è sempre più corto della dorsale, mentre lo spazio tra l'apice del muso e la sommità della cresta occipitale è sempre più lungo della dorsale. L'ano è sempre bene avanti alla metà del corpo. La dorsale ha abitualmente 34, 35 o 36 raggi (rispettivamente in 15, 14 e 12 esemplari); più di rado 37 (in 9 esemplari), o 33 (in 5); un esemplare (di Nizza) ne ha 38 e uno di Messina 39. I vari numeri sono egualmente distribuiti tra le varie popolazioni. La dorsale si estende su 7 anelli in 19 casi, su 8 in 35, su 9 in 4, dei quali due spettano agli esemplari di Messina, la popolazione più numerosa. Il numero dei raggi pettorali è di 11 (in 11 esemplari) o 12 (in 23) o 13 (in 20); 2 esemplari di Messina ne hanno 14. Gli anelli del corpo sono in 16 casi $18 + 40$ e in 11 sono $19 + 40$, in sei casi $19 + 39$ e $18 + 41$, in cinque $18 + 39$, in tre ognuno $18 + 38$ e $19 + 41$, in due $19 + 42$ (uno di Cagliari ed uno di Messina); in uno ognuno $19 + 37$ (Portoferraio), $18 + 38$ (Messina) e $17 + 40$ (Messina). I numeri più frequenti sono, quindi, per gli anelli pre-anali, 18 (in 27 casi) e 19 (in 26 casi) e, per i post-anali, 40 (28 casi) e 39 (11 casi). Il colorito è giallo-rossiccio, in alcool; solo in tre esemplari di Nizza appare piuttosto grigiastro; mancano disegni oscuri (che possono essere spariti per la lunga permanenza in alcool).

Gli esemplari adriatici sono nettamente diversi per il diverso rapporto tra altezza e lunghezza del muso, e, in parte, pel numero di anelli del corpo, e rappresentano due serie che si discostano da quelle degli esemplari tirreni in due sensi opposti.

Da un lato stanno 2 esemplari di Spalato e Cattaro e 4 di Trieste, da Giglioli determinati come *S. rubescens*. La loro lunghezza varia tra 188 e 272 mm.; la lunghezza del capo è contenuta in quella del corpo da 63 a 71 volte; dato

che non vi è grande scarto di statura tra i vari esemplari, non si può dire che il rapporto varii proporzionalmente alla statura. Anche qui l'occipite possiede una forte cresta ed è molto convesso. Il muso è anche qui cilindrico, compresso, quasi parallelo per tutta la sua lunghezza; la sua altezza è un po' inferiore a quella dell'orbita, ed è contenuta nella sua lunghezza da 5,1 a 5,8 volte. Il muso è sempre un po' meno del doppio dello spazio post-orbitale (sei esemplari sono però troppo pochi per poter giudicare di un carattere così variabile) ed è sempre di almeno un quarto più corto della dorsale, che è, a sua volta, evidentemente più breve dello spazio tra l'apice del muso e la sommità della cresta occipitale. L'ano è sempre ben avanti alla metà del corpo. La dorsale ha in un caso 33 raggi, in uno 34 in due 35 e in due 37, posti su 8 anelli (in un caso su 9); la pettorale ne ha 12 in 3 casi e 13 negli altri. Gli anelli del corpo sono in un caso 18 + 38, in uno 18 + 39, in due 19 + 37 e in due 19 + 40. Il colore è rossiccio senza disegni negli esemplari dalmati; verdognolo, con evidentissime zebreature brune verticali in quelli di Trieste; è probabile che in questi il colore sia semplicemente meglio conservato.

Questa serie concorda in tutto con la precedente, salvo che per il rapporto tra altezza e lunghezza del muso. È ben vero che anche esemplari tirreni hanno l'altezza del muso contenuta nell'altezza 5,2 - 5,8 volte, ma si tratta sempre di esemplari piccoli. Se paragoniamo gli esemplari dalmati e triestini con esemplari tirreni di egual statura, vediamo che mentre nell'esemplare adriatico minore (di 188 mm.) l'altezza è contenuta nella lunghezza 5,2 volte, negli esemplari tirreni compresi tra mm. 180 e 200, l'altezza è contenuta nella lunghezza da 5,4 o 5,6 a 7 volte; nell'esemplare adriatico di mm. 225, l'altezza è compresa nella lunghezza 5,1 volta e in quelli di mm. 233, 239 e 240, da 5,75 a 5,8 volte, mentre negli esemplari tirreni tra mm. 220 e 240 è compresa tra 6,5 e 7,7 volte, e mentre nell'esemplare adriatico di mm. 272 essa è compresa 5,4 volte, essa è compresa da 6,7 a 7,8 volte in quelli tirreni di 265-285 mm. Se in una tabella si pongono sull'ascissa le lunghezze degli individui, e sull'ordinata il numero di volte che l'altezza del muso è compresa nella sua lunghezza, le differenze tra le due serie appaiono evidentissime, senza alcuna integrazione. Le mie osservazioni invece non confermano quanto dice D'Ancona sul minor numero di anelli post-anali degli esemplari adriatici; ma la differenza nei rapporti delle misure del muso non potrebbe essere più netta.

L'altra serie (3 esemplari di Portocivitanova e uno di Trieste) corrisponde invece a *S. tenuirostris*. Gli esemplari come tali erano stati determinati da Giglioli. Differisce dalla serie del Tirreno in senso opposto alla precedente. La statura varia da mm. 216 a 320; il capo è compreso nel corpo 6,2 - 7,1 volte; vi è la solita forte cresta occipitale; il muso è sempre almeno due volte e mezza lo spazio post-orbitale; è parallelo, alto circa $\frac{3}{4}$ dell'orbita, e la sua altezza è compresa da 8,8 a 11,8 volte nella sua lunghezza; questa è poco inferiore, eguale o appena maggiore a quella della dorsale; la caudale è sempre sensibilmente più breve dello spazio compreso tra l'apice del muso e la sommità della cresta occipitale. L'ano è sensibilmente avanti la metà del corpo; la dorsale

ha 32 raggi in un caso, 37 in due, 38 in uno, ed è estesa su 8 o 9 anelli (due esemplari per caso); la pettorale ha in due casi 14 raggi, in uno 12, in uno 11. Gli anelli sono sempre $18 + 42$.

Come si vede, questa forma differisce dalla serie tirrenica ed ancor di più dalla serie adriatica prima esaminata, per la lunghezza del muso, che si ripercuote sia sul rapporto lunghezza-altezza del muso che su quello lunghezza del muso-lunghezza dello spazio post-orbitale. Gli anelli post-anali sono pure più numerosi, per quanto anche 2 esemplari tirreni (ma su ben 58) raggiungano i 42. Non ho potuto afferrare invece le differenze di scolpitura delle quali parla D'Ancona.

Quanto all'esemplare di Lipari, da Giglioli determinato come *S. fistulatus* Peters (specie della quale non riesco a scorgere in che cosa si differenzi da *S. acus* e da *S. tenuirostris*) esso mi pare identico agli esemplari di Portocivitanova: è lungo 254 mm.; il capo è contenuto 6 volte nella lunghezza del corpo; il muso è della stessa forma che nei miei *tenuirostris*, lungo circa 2,5 volte lo spazio post-orbitale, leggermente più lungo della dorsale; la sua altezza è $2/3$ di quella dell'orbita ed è contenuta 9 volte nella sua lunghezza; la dorsale, assai più breve dello spazio tra apice del muso e sommità della cresta occipitale, ha 34 raggi e si estende su 8 anelli; la pettorale ha 13 raggi; gli anelli del corpo sono $19 + 43$. Questo numero, un po' più alto di quello dei miei esemplari adriatici, è l'unico carattere per cui quest'esemplare si differenzi apparentemente da *S. tenuirostris*, ma D'Ancona, che ha esaminato, di questa forma, più esemplari di me, le dà come numero di segmenti post-anali 41-44; sicchè l'esemplare di Lipari rientra benissimo in questi limiti.

Così mi pare chiaro che esistono tre forme ben distinte: una a muso lunghissimo e a molti anelli post-anali, dell'Adriatico e di Lipari (il reperto di Lipari fa ritenere verisimili quelli di Nizza e Cete citati da Carus (l. c.) e Canestrini (l. c.); una a muso mediocre, comune ovunque, salvo che nell'Adriatico, ed una a muso corto, dell'Adriatico; le due ultime in genere a numero più basso di anelli post-anali.

D'Ancona identifica, certo con ragione, la prima forma a *S. tenuirostris*. A me però non pare che questa forma abbia maggior valore specifico di quel che non ne abbia *Typhlinus typhle rondeletii* di fronte a *T. typhle rotundatus*: le differenze mi paiono assolutamente dello stesso ordine e non attribuisco loro quindi valore superiore a quello sub-specifico: la forma si chiamerà dunque *Syngnathus acus tenuirostris* (Rathke, 1837).

Anche l'altra forma adriatica mi pare distinta: come ho detto, un grafico che tenga conto della lunghezza degli esemplari e del rapporto altezza-lunghezza del muso mostra come non vi sieno termini di passaggio tra la forma adriatica e quella tirrena. Poichè nel 1829 Michahelles (*Neue Fische des Adriatischen Meeres*, Isis, v. 22) ha descritto, di Trieste, un *S. ferrugineus*, simile all'*acus*, ma a muso più corto, è certo che alla forma in questione spetta questo nome: essa sarà quindi *S. acus ferrugineus* (Michah. 1829).

Resta la forma del Tirreno. A mio parere essa deve essere chiamata *S. acus tyrrhenus* (Risso, 1810.) poichè, pur senza aver potuto vedere esemplari atlan-

tici, mi pare certo che essa non è identica a *S. acus*. L. Moreau infatti (l. c.) afferma che *S. rubescens*, forma mediterranea, si distingue da *S. acus*, forma dell'Atlantico, con dubbio riferita anche di Nizza, perchè la prima ha la dorsale più corta della distanza dall'apice del muso all'estremità della cresta occipitale, mentre nella seconda la dorsale è più breve. Io ho verificato l'esattezza del carattere dato da Moreau in tutti gli esemplari mediterranei: non c'è motivo di ritenere che non lo sia anche in quelli atlantici, e pertanto le due forme: mediterranea ed atlantica, dovrebbero essere distinte. In tal caso il nome della forma mediterranea deve essere, come ho detto, *Syngnathus acus rubescens* Risso.

Syngnathus taenionotus Canestrini, 1872.

Questa specie è rappresentata da 19 esemplari di Venezia, tra i quali il tipo della specie, e da 4 esemplari di San Benedetto del Tronto. Fin qui era nota solo della Laguna Veneta.

I miei 14 esemplari sono molto uniformi e concordano perfettamente con la descrizione di D'Ancona. Non hanno, come già nota d'Ancona stesso, nulla a che vedere con *S. acus*; la forma del muso è simile, cilindrica, parallela, ma è diversa la forma del capo che non ha verun rilievo all'occipite, sicchè il profilo superiore è diritto.

La lunghezza varia da mm. 118 a 176; il capo è contenuto da 6,1 a 7,4 volte nella lunghezza del corpo (6,1 a 6,5 volte negli esemplari minori). Il muso è più lungo della metà del capo, lungo circa 3 volte lo spazio post-orbitale (poco meno negli esemplari minori, poco più nei maggiori); almeno di $\frac{1}{4}$ e negli esemplari maggiori, fino a $\frac{1}{3}$ più corto della dorsale; la sua altezza minima è di poco minore dell'altezza all'apice e dell'orbita, ed è contenuta nella lunghezza da 6,3 a 7,8 volte. L'ano è bene avanti la metà del corpo. La dorsale, estesa su 9-10 anelli (su 10 in 5, su 9 in 9) conta 35-38 raggi (in 7 esemplari 35, in tre 37, in due ognuno 36 e 38). La pettorale conta 11-13 raggi; gli anelli sono per lo più $17 + 36$ e $17 + 37$ (rispettivamente in 6 e 5 casi); in un caso ognuno sono $16 + 36$, $16 + 37$ e $17 + 38$. Il colorito è sbiadito per il soggiorno in alcool.

Syngnathus flavescens Kaup 1856.

Questa specie è stata chiamata da Canestrini (l. c.) *S. agassizii* Michah. e da D'Ancona (l. c.) *S. agassizii* Kaup nec Michah. D'Ancona fa infatti notare che la specie di Michahelles per i pochi raggi dorsali e per il muso breve e compresso non è certo la specie descritta da Canestrini; la specie di Michahelles è invece sinonima di *S. abaster* Risso, come lo interpreta D'Ancona (vedremo poi come l'attribuzione di tal nome non paia legittima). Comunque, la specie descritta da Canestrini come *S. agassizii* Michah. non può chiamarsi, come fa Rauther (*Die Syngnathiden des Golfes von Neapel*, Fauna e Flora del Golfo di Napoli, monogr. 36, 1925), *S. agassizii* Canestr. nè *S. agassizii* Kaup, come

fa D'Ancona: tale nome essendo già stato adoperato da Michahelles, sia che la sua specie venga considerata come valida che nel caso contrario, non può più essere adoperato per altra specie: *S. agassizii* Kaup, Canestrini, D'Ancona, sono dunque omonimi nati-morti, che per l'art. 36 delle Regole di Nomenclatura, non possono più essere usati. Se Rauther avesse ragione nell'identificare questa specie con *S. abaster* Risso 1826, questo sarebbe il nome valido; ma la diagnosi di Risso « *rostro brevissimo* » non mi pare vi si possa applicare. Pertanto il nome più antico, esclusi *S. agassizii* Kaup 1856 e *S. abaster* Risso 1826 è *S. flavescens* Kaup 1856. È ben vero che la descrizione di Kaup (*Catalogu of Lophobranchiate Fish of the Br. Museum*, London, pag. 35) contiene un errore, ma ciononostante è perfettamente riconoscibile sicchè questo è il nome valido, del quale sono sinonimi *S. agassizii* Kaup 1856, Canestrini 1872, Rauther 1925 e D'Ancona 1934 nec Michahelles 1829.

Come osserva D'Ancona questa specie si confonde facilmente con la seguente, talchè dei 19 esemplari della Collezione italiana solo uno di Venezia e 2 di Napoli erano da Giglioli riferiti a *S. agassizii* Michah. (uguale quindi ai nostri *S. flavescens* Kaup), mentre uno di Venezia e 10 di Napoli erano stati determinati come *S. brevirrostris* Kaup e 5 di Forte de' Marmi come *S. abaster* Risso; mentre 4 altri esemplari di Napoli e 5 di Viareggio, determinati come *S. agassizii*, appartengono senza dubbio alla specie seguente.

Tuttavia, come osserva D'Ancona, queste specie si possono sempre distinguere per vari caratteri. *S. flavescens* ha 32-35 raggi dorsali (32 in 2 casi, 33 in 5, 34 pure in 5, e così pure 35); in un caso 29 e in uno 36: secondo D'Ancona, 30-38 (nella specie seguente i miei esemplari raggiungono al massimo e di rado 31 raggi; secondo D'Ancona possono raggiungere i 34, ma il numero normale è 26-29, più di rado 31-32). Essi sono distribuiti su 9 (in 8 casi) o 10 (in 7 casi) anelli: in due casi ognuno su 8 o su 11: per D'Ancona su 9-11 (mentre nella specie seguente essi si trovano su 6-8, di rado, per D'Ancona, su 9 anelli). La dorsale è sempre lunga almeno il doppio della pettorale; mentre è per lo più un po' più corta nella specie seguente; la dorsale è quasi sempre un po' più lunga del capo, di rado lunga quanto il capo (nella specie seguente lunga al massimo quanto il capo): il muso è contenuto al massimo 2,1 volte nella lunghezza del capo (nei due es. di Venezia e in due di quelli di Napoli); per lo più è contenuto 2 volte sole o 1,9 (nella specie seguente invece 2,1 volte è il numero minimo che il muso è contenuto nel capo; per lo più 2,2 a 2,6). Inoltre l'altezza del muso è contenuta nella sua lunghezza da 4 volte (un es. di Napoli) a 6,5 volte (un es. grande di Forte de' Marmi); mentre nella specie seguente l'altezza è per lo più contenuta nella lunghezza da 2,5 a 3,8 volte, eccezionalmente di più.

Negli esemplari di *S. flavescens* da me esaminati, la statura varia da 8,7 a 152 mm.; il capo è contenuto nel corpo da 6,4 a 8 volte (per lo più 6,6 a 7,5 volte); l'ano è ben avanti alla metà del corpo; il muso è leggermente più alto all'apice che prima del medesimo; gli anelli del corpo sono di solito 16 (in un caso 17) preanali e 32 (in 2 casi), 33 (in 5), 34 (in 7), 35 (in 3) e 36 (in 2) post-anali; i raggi della pettorale sono 11-13.

In genere non vi è nessun carattere che da solo permetta sempre di distinguere questa specie dalla seguente, ma considerando tutti quelli sopra esposti, la distinzione è sicura. Questa specie, della quale D'Ancona non vide alcun esemplare adriatico, vive certamente a Venezia, donde ne ho esaminati due esemplari di attribuzione sicura.

Syngnathus ethon Risso, 1826.

La specie in questione viene chiamata da D'Ancona *S. abaster* Risso. Ma *S. abaster* Risso mi pare specie non identificabile. Infatti Risso la descrive come « *rostro brevissimo*, D. 37 ». Ora non c'è nei nostri mari nessuna specie che riunisca queste due caratteristiche, sicchè mi pare impossibile identificarla. Invece la breve descrizione di *S. ethon* « *rostro brevi*, D. 30 » si applica bene a questa specie (la notazione P. 42 è evidentemente un lapsus). Già Rauther (l. c.) aveva notato ciò nè si comprende perchè abbia chiamato la specie *S. abaster* Canestr. nec Risso anzichè *S. ethon* Risso. Quanto a *S. ethon* Moreau non so cosa possa essere: la dorsale estesa su 10 anelli, il muso lungo più di metà del capo, il capo lungo quanto la dorsale indicherebbero trattarsi di *S. flavescens* Kaup; il numero di 30 raggi dorsali è eccezionale, però avendo io visto un tipico *S. flavescens* a 29 raggi, credo più probabile che Moreau abbia avuto sott'occhio qualche esemplare eccezionale di *S. flavescens* che non della specie presente.

Questa è rappresentata, nella Collezione italiana, da 182 esemplari: 81 di Venezia (riportati da Giglioli: 5 a *S. abaster* Risso e 71 a *S. brevirostris* Kaup; 2 di Messina (da Giglioli riportati a *S. brevirostris* Kaup) 17 dello Stagno di Ganzirri presso Messina; 5 di Palermo (riportati da Giglioli a *S. abaster*); 4 di Napoli (da Giglioli determinati come *S. agassizii*); 10 di Cagliari e 58 di Livorno (da Giglioli riportati a *S. brevirostris*) e 5 di Viareggio (che Giglioli determinava come *S. agassizii*).

I caratteri che distinguono questa specie dalla precedente sono già stati indicati: in tutti gli esemplari la dorsale ha 25 raggi (3 casi), 26 (in 15 casi), 27 (in 56), 28 (in 68), 29 (in 29), 30 (in 8), 31 (in 4), 32 (in uno); essi si estendono su 6 anelli (in 20) o 7 (in 121) od 8 (in 41). Gli anelli del corpo sono 15 (in 82 casi) o 16 (in 96) o 17 (in 4) avanti l'ano e 33 (in 2), 34 (in 54), 35 (in 63), 36 (in 54) o 37 (in 9). L'ano è sempre avanti la metà del corpo; la pettorale è in genere più breve di metà della caudale o al massimo lunga la metà: ha 11-13 raggi (di rado 10 o 14). Il capo è sempre un po' più lungo della dorsale.

È certo che non v'è differenza tra questa specie e *S. brevirostris*; non vi è alcuna differenza tra gli esemplari di Venezia determinati *S. brevirostris* e quelli determinati *S. abaster*, nè tra quelli di Messina determinati *S. brevirostris* e quelli di Palermo determinati *S. abaster*; non ho visto alcun esemplare nel quale la dorsale si estendesse su più di 8 anelli (D'Ancona ne ha visto qualcuno di Genova, Napoli, Messina e Tunisia); il rostro è di solito contenuto da 2,1 a 2,6 volte nel capo; vi sono bensì esemplari nei quali il rapporto è abi-

tualmente 1.95-2, ma non ve n'è alcuno tra i numerosissimi esemplari di Venezia, ove abbonderebbe il *S. brevirostris* che dovrebbe avere questo rapporto; per gli anelli post-anali invece, quasi tutti i miei esemplari sarebbero *S. brevirostris*, perchè solo 9 (sette di Venezia, uno di Palermo, uno di Ganzirri) raggiungono i 37, numero caratteristico di *S. abaster* secondo Canestrini; anche D'Ancona trova raro il numero 37, rarissimo il 38, mai il 39, indicati da Canestrini per *S. abaster*. In conclusione, tutta la serie appartiene certo alla stessa specie, che, per le ragioni sopra esposte, credo debba chiamarsi *S. ethon* Risso.

Vi si notano però delle forme locali abbastanza ben definite.

Non ho potuto vedere esemplari di *S. ethon algeriensis* Günther, caratterizzato come il *S. ethon ganzirrensis* D'Ancona, del quale dirò tra poco, da soli 6 anelli subdorsali; nè di *S. ethon microchirus* Moreau dello Stagno di Pinetto in Corsica, ma anche nella serie da me esaminata vi sono delle varianti.

Anzitutto vi sono 17 esemplari dello Stagno di Ganzirri, cioè della località tipica di *S. ganzirrensis* D'Ancona. In essi la lunghezza del corpo varia da 29 a 58 mm. (statura quindi molto piccola) e la dorsale si estende in 13 casi su 6 anelli e in soli 4 su 7 anelli (ed anche in questi solo su una piccola parte del 7° anello). Il capo è contenuto nella lunghezza del corpo da 6,45 a 7,55 volte (nel maggior numero dei casi, 13, da 2,6 a 2,85 volte); il muso è un po' dilatato all'apice e la sua altezza minima è contenuta nella lunghezza da 2,3 a 3,5 volte (in 15 casi su 17 da 2,55 a 3 volte). A parte questi esemplari, che ben giustificano l'istituzione della sottospecie *S. ethon ganzirrensis* D'Ancona, negli altri, da me esaminati, si possono distinguere tre forme.

Gli esemplari del Tirreno settentrionale, 73 es. di Viareggio, Livorno, Cagliari, lunghi da 48,2 a 117 mm. con capo contenuto nel corpo 6,8 a 9,5 volte (per lo più, in 55 es. da 7,5 a 8,2 volte) hanno il muso contenuto nel capo da 2,1 a 2,6 volte; il muso è parallelo, cioè non è affatto dilatato all'apice, anzi talora è regolarmente attenuato: la sua minima altezza è contenuta nella sua lunghezza da 2,5 a 4 volte: in genere però il rapporto è 3,2 a 3,75: e i numeri inferiori a 3 si trovano solo nei 7 esemplari più piccoli, mentre 4 si ha in un solo caso.

La forma del Tirreno meridionale (4 es. di Napoli, 2 di Messina, 5 di Palermo lunghi da mm. 89 a 138, con capo contenuto nel corpo 6,6 a 8,8 volte per lo più; in 5 es. 7,9 a 8,1 volte) è ben distinta per avere il muso più lungo, contenuto nel capo da 1,95 a 2,3 volte, mentre la minima altezza è contenuta nella lunghezza da 4,7 a 4 volte: solo un esemplare di Palermo ha 3,7. La forma del muso è identica a quella degli esemplari del Tirreno settentrionale, ma la lunghezza è ben maggiore: bastano piccole serie per riconoscere bene le due forme.

Finalmente gli 81 esemplari di Venezia, lunghi da 71 a 145 mm., con capo contenuto nel corpo 6,6 a 8,8 volte (per lo più, in 59 esemplari, 7,5 a 8,2 volte) hanno il muso un po' (lievissimamente) rialzato all'apice come in *S. flavescens* Leach: in una serie piuttosto numerosa si trova certo qualche esemplare

che lo ha diritto, ma questi esemplari sono rari. Il muso è contenuto nel capo da 2,2 a 2,4 volte, quindi come nella forma dell'alto Tirreno, e anche il rapporto tra altezza minima e lunghezza del muso è simile: 2,9 a 3,8, salvo in 12 casi di Venezia, nei quali raggiunge 4 e uno nel quale arriva a 4,66.

I caratteri di queste tre forme quindi presentano qualche passaggio dall'una all'altra, ma ciononpertanto la popolazione dell'una o dell'altra zona si riconosce facilmente: non vi è più del 10 % di ogni forma che possa esser confusa con un'altra.

È chiaro, essendo stato *S. ethon* descritto dai mari francesi, che alla prima forma spetta il nome di *S. ethon ethon* Risso 1826; e, poichè Michahelles descrisse il suo *S. agassiz* dell'Adriatico, è chiaro che si riferiva alla forma adriatica, cui spetta pertanto il nome di *S. ethon agassizi* (Michahelles, 1829). Scrivo *agassizi* e non *agassiz* o *agassizii*: la prima è la forma originaria usata da Michahelles, ma è sbagliata e va corretta; la seconda è quella usata dagli scrittori successivi, ma Agassiz, secondo le regole di nomenclatura, dà *agassizi* e non *agassizii*. È ben vero che l'Opinion n. 8 della Commissione internazionale di Nomenclat. Zool. stabilisce che quando un nome specifico è stato scritto originariamente con doppio *i* esso va mantenuto nonostante l'art. 14; ma qui *agassizii* non è la grafia originale ma una grafia successiva e non va quindi mantenuta. Non occorre insistere sul fatto che *S. agassizi* Canestrini e D'Ancona non è sinonimo di *S. ethon agassizi* (Michahelles).

La forma del Tirreno meridionale pare senza nome. Infatti non essendovi differenza tra *S. ethon* e *S. brevirostris*, non le si può applicare quest'ultimo nome. *S. abaster* Risso è irriconoscibile; avevo pensato che questa forma fosse identica a *S. muraena* Kaup di Tripoli, i caratteri del quale corrisponderebbero (D'Ancona e la maggior parte degli autori moderni lo pongono in sinonimia di *S. abaster*, cioè di *S. ethon*), ma Kaup (l. c.) dice esplicitamente che la dorsale si estende su 5 raggi, ciò che concorda bene con quanto dice D'Ancona delle forme nord-africane ma non con la nostra. Sicchè, per quanto spiaccia creare un nuovo nome in un gruppo così irto di sinonimi, non posso non farlo, chiamando la forma del basso Tirreno *Syngnathus ethon aeolicus*, dalle isole che paion essere al centro della sua area di distribuzione.

Syngnathus phlegon Risso, 1826.

Di questa specie, distintissima e che non ha sinonimi perchè facilmente riconoscibile e poco variabile, il Museo possiede esemplari assai numerosi: 3 di Genova, 1 dell'Isola d'Elba, 14 di Ovest della Sardegna, 40 di Stromboli, 70 di Salina (Isole Lipari) e 53 di Messina. È pure segnalata dell'Ionio e delle coste dalmate.

La si riconosce a prima vista per le acute spinette delle carene del corpo, per la forma allungata, per la dorsale alta, per il muso lungo e sottile. È assai poco variabile, benchè i suoi limiti di variabilità sieno un po' più estesi di quanto non indichi D'Ancona. La lunghezza varia da mm. 51 a 198. L'ano è sempre molto avanti alla metà del corpo. Il capo è contenuto nella lunghezza

totale da 7,5 volte (nell'esemplare più piccolo) a circa 8 volte: nella maggior parte degli esemplari è contenuto da 6,5 a 7,5 volte. Il muso è sempre meno lungo della metà del capo, più corto della lunghezza post-orbitale, molto sottile (la sua altezza è compresa nella lunghezza da 8 a 12 volte), rialzato sensibilmente all'apice. La dorsale non è sempre più lunga del capo: lo è in 115 esemplari: in 35 è eguale ed in altri 32 è appena più breve del capo. Negli esemplari maggiori essa è sempre più lunga del capo. Possiede 38-49 raggi (38, 48 e 49 in un caso ognuno, 47 in 2, 39 in 14, 40 in 11, 41 in 19, 42 in 24, 43 in 42, 44 in 31, 45 in 17 e 46 in 16 casi: i numeri normali sono dunque 41-46: i più frequenti 42-44); ed è estesa per lo più su 13 anelli (in 43 casi su 181 su 14). La pettorale ha di solito 14-16 raggi: in 10 casi 13, in 14 casi 17. Gli anelli del corpo sono in genere 18 preanali (in 2 casi 17 e in 17 sono 19) e 46-51 post-anali: i numeri più frequenti sono 48 (50 casi), 49 (54 casi) e 50 (44 casi); il 47 si ha 17 volte, il 46 sette volte e il 51 sei sole. Non vi sono differenze tra le popolazioni delle varie località.

Tribus Hippocampini.

Genus Hippocampus Rafinesque, 1810.

È l'unico genere della tribù presente nel Mediterraneo; l'altro genere, *Acentronura* Kaup essendo indopacifico.

Le due specie sono state talora confuse, ma, come vedremo, vi è qualche carattere che permette di distinguerle con sufficiente sicurezza.

Hippocampus hippocampus Linnaeus, 1758.

Questa specie, più spesso citata col nome di *H. antiquorum* Leach o di *H. brevis* Cuv. è rappresentata nella Collezione italiana da 19 esemplari (5 di Civitanova, 4 di Taranto, 1 di Messina, 9 di Napoli) tutti sotto il nome di *H. brevis* salvo 2 di Napoli, erroneamente determinati da Giglioli come *H. guttulatus*.

Secondo Moreau (l. c.) questa specie si distingue dalla seguente per avere lo spazio che separa l'apice del muso dalla protuberanza nasale più breve di quello che separa la protuberanza stessa dall'apice delle protuberanze sopraciliari, ma questo carattere non si verifica sempre: specie nei giovani individui i due spazi sono molto spesso eguali (in 6 esemplari su 19) e talora il primo è addirittura un po' maggiore del secondo (in 7 esemplari). In questi casi in base a questo solo carattere sarebbe impossibile tenere distinti questi esemplari da quelli a muso più breve della specie seguente. Ma altri caratteri soccorrono: il numero di anelli addominali che è di 33 (in 4 casi), 34 (in 5), 35 (in 7) e solo in 3 casi su 19 è 36, mentre la specie seguente presenta per lo più 37 anelli, di rado 36, mai meno. I segmenti toracici sono 12. Anche il numero di raggi della dorsale è un buon carattere diagnostico: essi sono per lo più 17 (in 13 casi su 19); in 4 sono 16, in uno 15 e in uno solo 18, mentre nella specie seguente sono 19, talora 20, molto raramente 18. I raggi della pettorale sono 13 (in 4 casi),

14 (in 11), 15 (in 2) e 16 (in 2), mentre nella specie seguente sono per lo più 17, di rado 16 o 18. Con tali caratteri è sempre possibile distinguere tra loro le due specie. Il corpo dei miei esemplari di *H. hippocampus* è lungo da 72 a 147 mm.: la lunghezza del capo è contenuta nel corpo da 5 volte (negli esemplari minori) a 7 (in quelli maggiori). Le protuberanze del corpo raramente sono prolungate in appendici filiformi: nella serie che ho davanti, esse si trovano solo in un esemplare di Napoli, che Giglioli, forse per questo, aveva determinato come *H. guttulatus*, ma che, per avere 34 anelli addominali, 17 raggi dorsali e 14 pettorali appartiene certo a *H. hippocampus*. Del colore nulla posso dire, essendo sbiadito pel lungo soggiorno in alcool.

La specie è nota del Mediterraneo e dell'Atlantico.

Hippocampus guttulatus Cuvier 1829.

Di questa specie, secondo Günther (*Catalogue of the Physostomi in the British Museum*, London, 1870) diffusa all'Atlantico ed all'Oceano Indiano, che è certo più comune della precedente nel Mediterraneo, ne esistono, nella Collezione italiana, 38 esemplari: 13 di Venezia, uno di Portocivitanova (da Giglioli determinato come *H. brevirostris*), 8 di Taranto, 3 di Messina, 5 di Napoli, 3 di Sant'Antioco (Sardegna); uno dell'Isola Maddalena, 3 di Piombino e uno di San Terenzio (Spezia).

La lunghezza varia da mm. 67 a 178; il capo è contenuto nel corpo da 5 a 6,2 volte. La distanza tra l'apice del muso e la protuberanza nasale è sempre più lunga di quella che separa la protuberanza nasale dall'apice delle protuberanze post-orbitali, ma, mentre in vari esemplari tale differenza può essere sensibile e arrivare al rapporto di 2 : 3, in vari altri, specie tra i minori, è piccola (fino a e 10 : 11) e tale da non permettere da sola una distinzione dalla specie precedente, dalla quale però la specie presente si distingue sempre per i caratteri dei quali già abbiamo parlato. Gli anelli toracici sono sempre 12; quelli addominali per lo più 37 (in 22 casi); sono 36 in 11 casi, 38 in 4 e 39 in uno. La dorsale conta per lo più 19 raggi (in 24 casi); in 10 ne conta 20 e solo in quattro 18. La pettorale ha di solito 17 raggi (in 26 casi); ne ha 18 in 5 casi e 16 in 7. Molto più spesso che non nella specie precedente le protuberanze del corpo sono coronate da appendici filiformi frastagliate; esse si trovano in 5 degli 8 esemplari di Taranto, in tutti quelli di Napoli, in quelli sardi, in quello di San Terenzio ed in uno di quelli di Piombino; mancano in tutti quelli di Venezia, Portocivitanova e Messina e in parte di quelli di Taranto e di Piombino. Dove sono mescolati esemplari con appendici e senza, i primi sono generalmente i più grandi; ma gli esemplari di Napoli sono lunghi da mm. 88 a 131 e tutti hanno appendici, mentre quelli di Venezia mancano tutti di appendici, benchè ve ne siano di quelli che superano i 120 millimetri e che raggiungono i 142 millimetri. Forse si tratta di differenze di razza, ma bisognerebbe avere davanti agli occhi ampie serie di molte regioni in ognuna delle quali fossero rappresentati tutti gli stadi di sviluppo. Anche per questa specie nulla posso dire quanto al colore.

* * *

Riassumo ora i dati sopra esposti in una tabella dicotomica intesa a facilitare l'identificazione non solo delle specie ma anche delle sottospecie di questa famiglia:

1. Natatoie pettorali assenti (salvo che nei giovanissimi); tasca incubatrice del ♂ toracica; capo compreso nel corpo almeno 13 volte, subfamiglia *Nerophinae*, tribus *Nerophini*, genus *Nerophis* 2
- Natatoie pettorali presenti; tasca incubatrice del ♂ addominale; capo compreso nel corpo sempre meno di 10 volte, subfamiglia *Syngnathinae* 3
2. Dorsale a 36-41 raggi su 10-12 anelli; anelli pre-anali 28-31; spazio post-orbitale eguale o appena un po' più corto del muso, che è superiormente diritto. Hab. Adriatico, Mediterraneo, Atlantico. *Nerophis ophidion* (Linnaeus), 1758.
Dorsale a 25-29 raggi su 7-8 anelli; anelli pre-anali 21-23; spazio preorbitale un po' più lungo del muso, che ha profilo superiore concavo. Mediterraneo. *Nerophis maculatus* Raf., 1810.
3. Esiste la natatoia caudale. Forme allungatissime Tribus *Syngnathini* 4
Manca la natatoia caudale; coda prensile. Forme un po' più tozze Tribus *Hippocampini*, gen. *Hippocampus* Raf., 1810 18
4. Manca lo scudo ventrale all'anello toracico che è quindi aperto inferiormente; muso molto alto e compresso gen. *Typhlinus* Raf., 1826 5
Esiste lo scudo ventrale all'anello toracico che è quindi chiuso inferiormente. Muso meno alto, più o meno cilindrico gen. *Syngnathus* L., 1758 8
5. Mandibola angolosa, alta 4,5-5,5/10 della lunghezza; muso molto alto, con altezza minima basale, o con lato superiore è inferiore paralleli: la sua altezza contenuta nella lunghezza 3,14-5,2 volte (rarissimamente di più); anelli 19 + 34-35 (di rado 18 + 33 o 19 + 33-37 o 20. + 34-35); muso per lo più con vermicolature oscure verticali. Mar Ligure, Mar Tirreno, Mari di Sicilia, Basso Adriatico. *Typhlinus typhle rondeletii* (Delaroche), 1809.
Mandibola sempre arrotondata; muso meno alto, mai con altezza minima basale .. 6
6. Altezza del muso contenuta nella lunghezza 4,9-5,6 volte, suo profilo superiore ed inferiore parallelo; altezza della mandibola 3,1-4,55/10 della sua lunghezza; muso più corto della dorsale; anelli del corpo 16-18 + 32-36. Coste europee dell'Atlantico. *Typhlinus typhle typhle* (L.), 1758.
Altezza del muso contenuta nella sua lunghezza 5,83 a 8 volte: la sua altezza minima subito dopo la dilatazione apicale, che è ben pronunciata; altezza della mandibola 3,1 a 4,66 della lunghezza. Muso con lineette nere orizzontali 7
7. Altezza del muso contenuta nella sua lunghezza da 6,75 a 8 volte (rarissimamente meno). Muso quasi sempre un po' più corto della dorsale. Adriatico *Typhlinus typhle rotundatus* (Michahelles), 1829.
Altezza del muso contenuta nella sua lunghezza da 5,83 a 6,3 volte; muso quasi sempre un po' più lungo della dorsale. Cagliari, Mar Ligure (?) *Typhlinus typhle calaritanus* di Cap., 1948.
8. Corpo tutto spinuloso; dorsale più alta del capo, su 12-14 anelli; muso sottilissimo. Atlantico, Mediterraneo. *Syngnathus phlegon* Risso, 1826.
Corpo scabro ma non spinuloso; dorsale meno alta del capo, su 7-11 anelli; muso lungo e breve, ma meno sottile 9
9. Forte cresta occipitale, che dà all'occipite un aspetto molto convesso; muso abbastanza lungo (la sua altezza contenuta 5,11 a 11,8 volte nella sua lunghezza 10
Manca la cresta occipitale, sicchè il profilo del capo si prolunga diritto sul dorso o quasi 13
10. Dorsale più lunga della distanza tra apice del muso e sommità della cresta occipitale. Costa Atlantica. *Syngnathus acus acus* L., 1758.

- Dorsale più corta della distanza tra apice del muso e sommità della cresta occipitale 11
11. L'altezza del muso è contenuta nella sua lunghezza da 8,8 a 11,8 volte. Anelli post-anali in numero di 41-44. Adriatico, Tirreno, prob. Mar Ligure. *Syngnathus acus tenuirostris* (Rathke,) 1837.
- L'altezza del muso è contenuta nella sua lunghezza da 5,1 a 7,8 volte. Anelli post-anali 37-42 (di solito 39-40) 12
12. L'altezza del muso è contenuta nella sua lunghezza da 5,25 (negli esemplari piccolissimi) a 7,55 volte; negli esemplari mediocri e grandi mai meno di 6 volte. Tirreno, Mar Ligure. *Syngnathus acus rubescens* (Risso), 1810.
- L'altezza del muso è contenuta nella sua lunghezza 5,1 a 5,8 volte anche negli esemplari maggiori. Adriatico. *Syngnathus acus ferrugineus* (Michah.), 1826.
13. Muso lungo: la sua altezza compresa nella lunghezza da 6,3 a 7,8 volte. Adriatico *Syngnathus taenienotus* Canestrini, 1872.
- Muso più corto: la sua altezza compresa nella lunghezza da 2,5 (eccezionalmente) a 6,5 volte; per lo più intorno a 4 volte 14
14. Dorsale di solito con 32-35 raggi (di rado fino a 38), per lo più su 9-11 anelli (di rado su 8), lunga in genere più del capo, o al massimo eguale; muso contenuto di solito 1,9-2 volte nel capo, di rado 2,1; altezza del muso contenuta nella lunghezza da 4 a (di rado) 6,5 volte; caudale abitualmente almeno doppia della pettorale o più lunga, di rado appena più corta del doppio. Tirreno ed Adriatico. *Syngnathus flavescens* Kaup, 1856.
- Dorsale con 26-31 raggi (rarissimamente di più, fino a 34), su 5-8, raramente 9 anelli, lunga al massimo quanto il capo; muso contenuto almeno 2,1 volte nel capo, di solito assai di più; altezza del muso contenuta nella lunghezza al massimo 4,7 volte (di solito assai meno); caudale sempre più breve del doppio della pettorale 15
15. Muso un po' rialzato all'apice 16
- Muso non rialzato all'apice, parallelo ed attenuato; sua altezza contenuta nella sua lunghezza da 2,5 a 4,7 volte; di solito almeno 3 volte salvo negli esemplari più piccoli; dorsale di solito su 7-8 anelli, rarissimamente su 6 17
16. Dorsale di solito su 6 anelli, di rado su 7; altezza del muso contenuta nella sua lunghezza da 2,3 a 3,5 volte (per lo più da 2,55 a 3 volte). Stagno di Ganzirri presso Messina. *Syngnathus ethon ganzirrensis* D'Ancona, 1934.
- Dorsale di solito su 7 anelli; altezza del muso contenuta nella sua lunghezza da 2,9 a 3,8 volte, di rado 4. Adriatico. *Syngnathus ethon agassizi* (Michah.), 1826.
17. Altezza del muso contenuta nella sua lunghezza 2,5 a 4 volte (per lo più 3,2 a 3,75 volte). Mar Ligure, Alto Tirreno. *Syngnathus ethon ethon* Risso, 1826.
- Altezza del muso contenuta nella lunghezza di solito 4-4,7 volte, rarissimamente meno. Basso Tirreno. *Syngnathus ethon aeolicus* di Cap., 1948.
18. Anelli addominali 33-35 (raramente 36); raggi dorsali 15-17 (rarissimamente 18); pettorali 13-15, raramente 16. Atlantico, Mediterraneo. *Hippocampus hippocampus* (L.), 1758.
- Anelli addominali 36-39 (36 raramente), raggi dorsali 19-20 (raramente 18); pettorali 17-18 (raramente 16). Atlantico, Mediterraneo, Indopacifico. *Hippocampus guttulatus* Cuv., 1829.

BIANCA MARIA MARCOLINI

SU L'USO DI FERTILIZZANTI ORGANICI E INORGANICI NELLE ACQUE DOLCI E SALMASTRE

Gli anni che precedettero immediatamente l'ultima guerra e quelli della sua durata sono da annoverarsi tra i più importanti per lo sviluppo della piscicoltura in parecchi paesi del mondo.

Lo sfruttamento razionale delle acque perseguito con genialità di studi ed ottimi risultati, specie in Europa negli ultimi quarant'anni, ha preparato la via al successo riportato recentemente da questa pratica piscicola. Il nuovo metodo di fertilizzazione delle acque mediante concimi, nato dall'assillante ricerca del massimo rendimento possibile delle risorse alimentari nei paesi in guerra, è il risultato della diffusione data al principio di questo secolo alla piscicoltura, da quando si rese manifesto lo spopolamento sempre crescente delle acque dolci.

Dieci anni fa, i piani autarchici dei vari paesi che stavano per essere travolti dall'imminente conflitto, contemplarono con carattere di urgente necessità, l'estensione della pratica piscicola con ogni mezzo ad ogni raccolta d'acqua, così come anni indietro era stato fatto di fronte alle aumentate richieste nel campo alimentare, ma soprattutto dinanzi allo spopolamento lacuale e fluviale, in conseguenza dell'uso delle acque a scopo industriale. Allora si ottennero successi dall'impostazione dei problemi fondamentali su salde basi scientifiche; recentemente se ne sono ottenuti altri, che in certo senso, rappresentano il compimento di alcune impostazioni del passato. Gli esperimenti fatti questi ultimi anni all'estero sono importanti anche per lo sviluppo che potrà avere la concimazione delle acque, quando sarà di più sicura e facile volgarizzazione, specie in paesi come il nostro, dotati di estese superfici di acque dolci e salmastre e di un andamento costiero valorizzante anche quelle marine.

Dal momento che anche in Italia si lavora attualmente in questo campo, potrà essere utile, attraverso una rapida rassegna di quanto è stato fatto in passato sulla fertilizzazione delle acque in generale, arrivare ad un resoconto di quanto è stato realizzato recentemente sull'uso dei concimi chimici in acque dolci e salate.

Dall'epoca della volgarizzazione del Coste (25), (perchè della piscicoltura antica, per rendersi conto di come fosse progredita, basterà ricordare l'uso dei concimi fatto dai Cinesi nei loro stagni e nelle loro risaie e l'arte degli Etruschi

e dei Romani nella stabulazione, trasporto e acclimatazione dei pesci), la piscicoltura si riaffermò dopo la stasi medioevale, dappertutto: in Oriente, in Occidente e negli Stati del Nord America. Ma specialmente in Europa.

Dal 1890 le riviste tedesche, svizzere, danesi, francesi e italiane hanno riportato tutto un fiorire di studi intorno al fulcro centrale della piscicoltura: plancton lacustre, condizioni di alimentazione, coltura artificiale su piante acquatiche e organismi inferiori, fitoplancton, acquicoltura intensiva (stagnicoltura dei tedeschi).

Da allora la Germania e l'Austria-Ungheria dettero un massimo impulso allo sfruttamento dei grandi laghi e grandi raccolte d'acqua come a quello degli stagni e di ogni piccolo bacino. Nel 1901 Knauth (48) e Zunts per primi pensarono alla concimazione del fondo e delle acque degli stagni da pesci (laghi del villaggio-dorftheich) con sali minerali: i fosfati, i nitrati e la calce da allora furono ritenuti indispensabili alla crescita delle piante e degli animali, che alla loro volta servivano all'alimentazione dei pesci.

Walter (94) parla delle concimazioni degli stagni per il miglioramento dell'indice planctonico e quindi della capacità biogenica delle acque. Specialmente in Baviera si estese la piscicoltura intensiva, o stagnicoltura, consistente soprattutto nel fertilizzare terreni prima poveri e improduttivi col sommergerli per alcune stagioni con acque a scopo di piscicoltura. Quasi sempre parecchi terreni venivano così riscattati per le colture agricole, oppure, secondo la loro natura, erano destinati in permanenza all'allevamento dei pesci.

Gli Olandesi, maestri nella regolazione di emersioni e sommersioni di terre, avevano insegnato ai tedeschi questa estensione della pratica piscicola, dopo la constatazione del miglioramento arrecato ai terreni dall'avvicendamento delle acque. In Austria si arrivò al punto che un ettaro di terreno fertile, temporaneamente ricoperto d'acqua disposta in ben sistemate peschiere, rendeva molto di più dello stesso terreno lasciato a coltura asciutta. In Ungheria il governo dava in concessione ettari su ettari a pescatori e agricoltori specialmente nella zona del Balaton e del Velence e istituì la Scuola di Idraulica Agricola a Kassa frequentata da ingegneri, agricoltori e capipescatori.

Nell'America settentrionale, regione favorita dalla grande estensione di laghi e di fiumi, e in Giappone, il ripopolamento delle acque e la carpicoltura erano intensissimi. Si studiava l'alimentazione naturale e artificiale della carpa, e si faceva già caso, prima del 1900, alla superiorità, per sostanze minerali, della farina di pesce in confronto alla farina di carne, cuore, milza e latte scremato. Era sfruttamento intensivo quello praticato dal Giappone col sottoporre i pesci a un regime di supernutrizione, completando la dieta con crisalidi di bachi da seta e residui di olio. In Galizia nel medesimo periodo, sottoponendo le carpe ad alimentazione forzata, si ottenne in una estate uno sviluppo di solito raggiungibile dopo tre anni.

* * *

L'Italia alla ripresa della piscicoltura si trovò ad avere il primato in quella forma particolare chiamata « Vallicoltura » o piscicoltura lagunare. Le numerose valli in cui la Laguna Veneta si trovò ad esser suddivisa nei secoli, « campi

liquidi » (88) profondi da uno a due metri, vennero adattate da secoli, con opportune opere idrauliche, all'allevamento e alla stabulazione dei pesci, sfruttando il popolamento naturale di esse dovuto alla « montata » e incrementandolo con la semina di avannotti.

La tecnica valliva così perfezionata per quei tempi, e così ammirata e studiata dai contemporanei stranieri (25) al pari della ostricoltura tarentina, portò per un momento i piscicoltori italiani a non pensare allo sfruttamento delle acque oltre questi limiti.

Nel 1900 lo sfruttamento delle nostre notevoli risorse idriche (circa due milioni di ettari di superficie d'acque dolci) era in atto nel modo più razionale. A Varano-Borghesi si impiegarono da allora formule complete di fertilizzanti inorganici nella stagnicoltura (83). Nel 1909 Barbieri formulò l'ipotesi che i sali minerali, come il fosfato e il carbonato di calcio, fossero direttamente utilizzabili dai pesci per lo sviluppo scheletrico senza il tramite del plancton; si trovò che ogni chilogrammo di carpa corrispondeva a circa gr. 12 di acido fosforico e a gr. 11 di calce (4).

Nel 1908, in Norvegia (45) furono compiuti i primi tentativi di fertilizzare un bacino naturale ad acqua salata per l'incremento dell'ostricoltura, mediante aggiunta di $\text{NH}_4 \text{Cl}$. Seguono nello stesso anno gli esperimenti di Allen e Nelson (1) che ottennero in laboratorio una coltura di organismi planctonici marini: varie colture vennero fatte in differenti acque di mare artificiali, per osservare l'influenza dei vari elementi.

Nel 1914 Allen (2) trovò che nelle colture di laboratorio le Diatomee crescono più rigogliose aggiungendo all'acqua di mare artificiale, l'1 % di acqua di mare naturale, e dimostrò quindi l'esistenza in quest'ultima di particolari composti chimici presenti in tracce minime, fino allora indeterminabili.

In Norvegia sono numerosissimi e caratteristici gli « oyster polls »: piccoli bacini d'acqua salata, nati dal gioco dei canali e degli sbarramenti nei fiordi. Generalmente sono profondi pochi metri, a fondo melmoso, congiunti solo ad alta marea al fiord aperto, mediante uno stretto canale; sono in genere ricchi di minuto nauplioplancton costituente in annate favorevoli un ottimo pabulum per le giovani ostriche. L'incostanza di esso nei vari anni portò più tardi, sulla base dei tentativi del 1909, alla concimazione del « poll » di Espevik con nitrati e fosfati in misura di mgr. 100 per metro cubo, con successo notevole ad opera di Gaarder e Späreck nel 1929.

La fertilizzazione delle acque è intesa in questi anni come miglioramento delle condizioni ambientali per la vita dei pesci. La flora, la fauna delle acque dolci, le variazioni periodiche del plancton (22) i fattori di accrescimento e nutrizione delle piante (8), l'alimentazione dei pesci (4), sono i problemi cui si cerca di portare un contributo.

Nel 1911 Lipschütz (58) tentò di alimentare piccole carpe e anguilline di montata con soluzioni nutritive contenenti 10-12 mgr. per litro di sostanze organiche disciolte (Puttner nell'analisi di acque marine aveva trovato mgr. 65 di sostanza organica per litro), ma con esito negativo e cercò di dimostrare

l'inesattezza della teoria lanciata dallo stesso Puttner (1908), secondo cui i composti organici in soluzione nell'acqua farebbero di questa una soluzione nutritiva avente la priorità, rispetto al plancton, sull'alimentazione della fauna marina. Questa teoria basata su esperienze di alimentazione di Silico-spongie e Oloturie non ebbe successo pur acquistando valore come ipotesi, dal momento che gli esperimenti che la confutavano non erano probabilmente immuni da errori.

Risveglio francese in questi anni: 1923, studio sull'alimentazione della carpa e condotta razionale degli stagni (53) basata sulla tecnica più perfezionata (metodo di *Zunts*); 1925, sulla fauna nutritiva di un corso d'acqua per troficoltura (54); 1926, sull'impiego opportuno degli stagni (57); 1927, ripartizione della flora in rapporto alla piscicoltura (77).

Nuovi metodi di nutrizione dei pesci (polvere di Hurliman) e norme per la condotta degli stagni sono riportati dal bollettino svizzero del 1926-27 (96), (76).

Il beneficio dell'alta percentuale in calcio riscontrata nel lago Balaton (59) conduce a considerare questa specie di ingrassamento naturale come fonte perpetua di arricchimento in plancton e quindi in miglioramento della capacità biogenica del lago.

Nel 1932 come anticipazione dei « farm fish ponds » americani del periodo bellico, si parla in Francia di salmonicoltura « fermière » (56) e dei caratteri dell'acqua per piscicoltura intensiva.

Nel 1929 allo sfruttamento del patrimonio idrico, caratteristico per alcuni paesi, come i fjords e gli oyster polls per i norvegesi, i canali e i mari a bassa salsedine come l'Otsee e lo Zuidersee per gli Olandesi (75), le marais e gli stagni salmastri del Mezzogiorno francese (50), le lagune e i limans del Mar Nero per i popoli balcani e i russi, fanno riscontro in Italia lavori sugli ambienti salmastri (10) e (11), ripopolamento ittico dei laghi artificiali (12), studi sulle biocenosi dell'ambiente lagunare (3), bonifica idrobiologica (16), e bonifica peschereccia (17), indagini limnologiche (66) e (67), studi sulle variazioni planctoniche (27), (28), (71), (72), (60).

La piscicoltura beneficia in questo tempo del collegamento tra bonifica, malaria e pesca risolto nella bonifica idrobiologica, bonifica peschereccia e nuovo sviluppo della vallicoltura.

La piscicoltura lagunare, considerata in passato tecnica peschereccia « più praticamente che scientificamente nota », risorta nel 1933 e assunta a grande importanza « non solo nei riflessi della scienza ittologica, ma altresì di quella malariologica e delle bonifiche » (10), da questa epoca si vale dei fondamenti biologici derivati dagli studi che hanno portato alla conoscenza dei flussi di maree, oscillazioni di salsedine, concentrazione idrogenionica, oscillazioni di temperatura, fattori tutti concorrenti alla determinazione delle possibilità di vita nelle acque salmastre per le diverse specie di organismi.

La bonifica idrobiologica (15) affermata nella lotta contro quella di colmata, conserva e dona alla pratica piscicola stagni e paludi non più considerati albergo dell'anofele portatore della malaria; la bonifica peschereccia permette la creazione di quella *media res* tra la bonifica agraria e le valli da

pesca, « combinando nel modo più organico il problema peschereccio con quello agricolo, il vantaggio economico con quello igienico » (17).

Questi tre campi di sviluppo possono ben a ragione considerarsi pratiche di piscicoltura intensiva del più alto valore; particolarmente alle soglie della guerra quando al potenziamento delle fonti d'alimenti concorrevano gli sforzi di tanti paesi.

* * *

Nel 1932 Gaarder (32) osservò, da esperimento in atto, che negli anni poco assolati la produttività del poll di Saelo veniva incrementata dall'aggiunta di fertilizzanti che si dimostravano invece superflui negli anni molto assolati (31), (3) e (5) (*).

Nel 1933-34 Harvey (37) si è occupato della crescita del fitoplancton in mare come indice generale della fertilità di esso: e dal momento che fosfati e nitrati si ritengono fattori determinanti, con la loro maggiore o minore quantità, la crescita del fitoplancton, si cercò di determinarli anche in minime tracce con i metodi più accurati (38), (42). L'addizione di fosfato a una soluzione povera di questo sale nutritivo incrementa la quantità della fotosintesi e della respirazione. L'addizione di P_2O_5 porta a un incremento della fissazione del carbonio: il nitrato ammonico accresce la fotosintesi e l'aggiunta di mgr. 1 di ferro per metro cubo all'acqua arricchita con fosfati e nitrati raddoppia la quota di accrescimento del fitoplancton.

Un metodo per la determinazione del fitoplancton è quello basato sulla separazione del plancton animale da quello vegetale: il primo determinabile come sostanza organica, il secondo per paragone con soluzioni standard dei pigmenti vegetali portati in soluzione con acetone all'80% (38). Tra la moltitudine dei lavori sul plancton marino e d'acqua dolce di questo periodo, citeremo rimandando per una estesa bibliografia al lavoro di Cupp (26) quelli di Harvey e Cooper (40) sulla differente richiesta di alimento da parte delle varie comunità di fitoplancton e sull'effetto sul fitoplancton dei differenti sali nutritivi (41) (impiegati da Orr e Marshall nella concimazione dei « Loch » nel 1944), e quello di Gross (35) sulla coltura delle Diatomee mediante nitrato e fosfato sodico, perchè costituisce il preludio agli esperimenti sull'uso di concimi nei laghi salati scozzesi per dimostrarne l'effettivo valore nella produttività ittica (34).

* * *

Siamo così ai recenti lavori di piscicoltura intensiva.

Gli studi sul plancton, sulla crescita e sulle variazioni, così come quelli sulle caratteristiche biologiche dei vari ambienti (precedenti contemporanei e posteriori al metodo di concimazione), hanno costruito anello per anello la catena di cognizioni indispensabili e non ancora complete per l'estensione della coltivazione delle acque dolci e marine.

(*) Alla nostra latitudine, con temperatura notevolmente più elevata, tali esperienze condurrebbero naturalmente a risultati assai diversi e forse anche opposti.

Nell'America settentrionale nel 1935 Swingle e Smith avevano iniziato studi sul plancton analoghi a quelli svolti in Europa in periodi precedenti, e nel 1942, attraverso varie pubblicazioni (85), (86), (87), (82), (81), avevano richiamato un vivo interesse intorno alla concimazione delle acque, la quale da allora fu praticata su vasta scala in molti stagni della Confederazione (89).

«Ogni concime chimico, versato in giusta misura in uno stagno ne aumenta quasi immediatamente il quantitativo di plancton». Questo era il punto di partenza generale: immediatamente in seguito alla costatazione che «ogni» fertilizzante dava il risultato voluto si venne all'adozione delle «miscele».

Quella raccomandata in un primo tempo era la seguente:

- 40 libbre di solfato ammonico
- 60 libbre di superfosfato
- 5 libbre di cloruro potassico
- 30 libbre di sale basico o
- 15 libbre di scorie finemente triturate.

TABELLA I

Applicazione di fertilizzanti organici

Natura del fertilizzante	Libbre per acro per applicazione (a)	Frequenza delle applicazioni (stagni per novellame)	Numero approssimativo delle applicazioni durante una stagione (stagni per novellame)	Natura dell'acqua
Farina di semi di cotone	50	Ogni 7 giorni per le prime 7 settimane	14	Non dura o di durezza media (b)
Farina di fava americana	50	Idem	14	Idem
Farina di pistacchio	50	Idem	14	Idem
Farina di semi di cotone (2 parti) e superfosfato (16% N) (1 parte)	50	Idem	14	Idem
Farina di semi di cotone (1 parte) e superfosfato (16% N) (1 parte)	50	Idem	14	Idem
Letame secco di pecora (1 parte) e superfosfato (16% N) (1 parte)	50	Idem	14	Idem
Letame secco di cavallo o di vacca	1000 per la prima applicazione 500 per le successive	Ogni 3 setti- mane	6	Idem

(a) Un acro = m² 4016 (circa mezzo ettaro).

(b) Gli inglesi indicano l'acqua non dura col termine di *soft water*; di media durezza col termine *medium hard water*; dura col termine di *hard water* - *Soft water* = da 30 a 50 p. per milione di carbonati; *medium hard water* = da 50 a 100; *hard water* da 100 a 300.

Applicazione di fertilizzanti inorganici

Natura e composizione dei fertilizzanti	Libbre per acro per applicazione	Frequenza delle applicazioni	Natura dell'acqua
Miscela inorganica 12-5-5 - ogni applicazione: 60 lbs. solfato ammonico (20,57 % di N) 30 » superfosfato (16 % P_2O_5) 10 » cloruro potassico (50 % K_2O)	100	Ogni 10 giorni per le prime 3 appli- caz. ogni mese. In seguito secon- do la necessità.	Dura
Miscela inorganica 8-7-2 (a) - ogni appl'cazione: 40 lbs. solfato ammonico (20,57 % di N) 60 » superfosfato (16 % P_2O_5) 5 » cloruro potassico (50 % K_2O) 15 » calcare finemente macinato 10 » nitrato sodico (16 % di N)	130	Ogni settimana per 3 settimane. In seguito secon- do la necessità. (b)	Non dura
Miscela inorganica 9-8-2 (a) - ogni applicazione: 50 lbs. solfato ammonico (20,57 % di N) 60 » superfosfato (16 % P_2O_5) 5 - cloruro potassico (50 % K_2O)	115	Ogni settimana per 3 settimane. In seguito secon- do la necessità.	Dura

(a) Raccomandata da Swingle e Smith.

(b) Swingle e Smith raccomandano 3 o 4 applicazioni di fertilizzanti inorganici a intervalli di una settimana o fino ad apparizione nelle acque del « water bloom » - fioritura d'acqua.

Il sale basico o le scorie servivano a neutralizzare l'acido che si forma nell'aggiunta di solfato ammonico, ma propriamente non sarebbe necessario in acque contenenti considerevoli quantità di calcio.

Nella formula precedente gli elementi attivi N, P, K, erano nella proporzione di 7-8-2. Le caratteristiche di ogni miscela dipendono naturalmente dalla proporzione di queste sostanze. Swingle e Smith raccomandarono in seguito la miscela 6-8-4 alla quale si aggiungevano 10 libbre di nitrato sodico (nelle acque non dure) e 10 di solfato ammonico (nelle acque dure) a ogni 100 libbre della miscela fertilizzante. Con l'uso di questa gli autori ottennero una resa annua di 400 libbre per acro: resa che in condizioni ordinarie non può probabilmente essere realizzata. Più di recente si è sperimentata l'efficacia di miscele fertilizzanti a più alto tenore di N e K particolarmente in acque dure la 12-5-5 diede a Leetwon la produzione record di 262 libbre per acro di « fingerlin bass »

* * *

Da una pubblicazione a cura della Division of Fishery Biology (89) riportiamo una lista di miscele con fertilizzanti organici (tabella I) e inorganici (tabella II) tratte principalmente dai lavori degli autori già citati e da Nelson e considerazioni desunte dai lavori un po' meno recenti di Mcchean (64) (65).

Pochi giorni dopo la prima concimazione, l'acqua assume una delicata opalescenza verdognola dovuta all'aumento del plancton. Più avanti deve diventare impossibile vedere a più di cm. 25 sotto la superficie. Se il contadino (poichè l'estensione della stagnericoltura ha portato in America alla costruzione

di migliaia di stagni ogni anno nelle immense aziende agricole) può ancora vedere una mano immersa oltre i cm. 30, è giunto il momento di concimare di nuovo. A tempo opportuno furono immessi « sunfish » (*Eupomotis*) in ragione di 3500 per ettaro dell'età di circa un anno; durante il primo anno ogni coppia produsse circa 4000 piccoli il cui numero venne limitato con immissione di « blak bass » (*Micropterus*), pesce carnivoro, per non arrivare alla fine di un altro anno con milioni di « sunfish » per ettaro. I « blak bass » vengono immessi in ragione di uno ogni 15 « sunfish ». Un anno dopo la semina uno stagno ben concimato rende da kg. 600 a 700 di pesce per ettaro, vale a dire tre o quattro volte la resa del miglior lago naturale.

Taylor nel 1943 in esperimenti fatti nel Canada trovò che la concimazione aumenta il numero dei pesci anche nelle acque naturali. Presso Montreal sono stati eseguiti esperimenti comparati su due laghi molto vicini. In uno vennero introdotti 20.000 avannotti di trota nel giugno 1939. Quattro anni dopo i pesci raggiunsero il peso medio di gr. 350; si cosparses allora la superficie delle acque con una miscela di calcare in polvere, solfato potassico, un sale azotato e fosfati. Entro un anno il peso medio dei pesci era salito a gr. 700.

Nello stesso periodo un vivaio canadese di allevamento ittico ottenne interessanti risultati trattando parecchi stagni artificiali con quantità diverse di concimi chimici. Dieci chilogrammi di miscela concimante su ogni milione di litri d'acqua fornì kg. 73 di trote per ettaro; kg. 30 ne fornì 80, e kg. 50 ne fornì ben kg. 127 per ettaro.

È stato provato che gli organismi planctonici sono favoriti nella crescita da elementi chimici come N, P, K, che si trovano nell'acqua in quantità sufficiente ma non abbondante. Questa sarà accresciuta con l'uso dei fertilizzanti e uno stagno alimentato da acqua scorrente su un terreno ricco e fertile renderà molto più di 200 libbre per acro, che è già una resa notevole.

Si calcola che in acque naturali povere la resa con questo sistema viene incrementata del 50 % e di un numero triplo in stagni ricchi.

Il principio della concimazione delle acque è simile a quello della fertilizzazione del suolo, per quanto la procedura se ne stacchi per alcuni dettagli. Il terreno è considerato rispetto ai concimi come un deposito in cui essi rimangono temporaneamente fino a che non vengono utilizzati dalle piante. Nei « fish ponds » essi passano rapidamente in soluzione e se non vengono immediatamente utilizzati, specialmente dove c'è molto ricambio d'acqua, vanno perduti. Come i terreni, le diverse specie di acque differiscono nella richiesta di fertilizzanti, ma ancora oggi « le informazioni generali sulla particolare combinazione dei fertilizzanti appropriati per ogni acqua sono scarse e del tutto generali ».

I fertilizzanti organici usati con risultati soddisfacenti sono i semi di cotone, fava, avena e stabio secco, che non ha l'inconveniente di variare rapidamente di composizione e di produrre un abbassamento nel tenore di ossigeno disciolto come quello fresco. Con più successo si usarono miscele con concimi minerali.

I fertilizzanti inorganici sono simili a quelli applicati in agricoltura; in quanto la catena alimentare dei pesci ha per primo anello elementi vegetali.

Gli inorganici hanno oltre tutto il vantaggio di mettere rapidamente in libertà gli elementi nutritivi e di poter regolare lo sviluppo della vegetazione sommersa (89) usando determinati tipi e dosi.

Esperimenti ultimati a Leetown hanno rilevato combinazioni di sali limitanti la crescita di *Chara* e *Potamogeton* o che addirittura la impedivano.

La quantità di fertilizzanti da usare dipende dalle condizioni locali: fertilità e ricambio acqueo. In generale gli americani impiegano da 500 a 1000 libbre per acro (m^2 1046) per stagione, sia per quelli organici che per gli inorganici. Sulla composizione e applicazione non ci sono norme precise: finora sono stati scelti un pò a caso a scapito ovviamente del rendimento.

In generale si può dire che gli inorganici vanno aggiunti fino alla scomparsa di quel fenomeno che va sotto il nome di « water-bloom » fioritura di acqua e dopo solo in quantità adatta a mantenerla.

L'applicazione dei concimi si esegue, negli stagni piccoli, fino a qualche acro di area, camminando lungo la riva e diffondendo i materiali verso il largo. Il concime che cade nelle zone profonde più di due metri viene utilizzato molto lentamente dal plancton. Negli stagni più grandi si impiegano battelli. Il concime « da cortile » si spande usualmente in acque superficiali e lungo i bordi dello stagno, ma Nelson (68) raccomanda di gettare il concime in mezzo allo stagno in mucchi di tre tonnellate per acro.

Seguirono in America, a questi che potremo chiamare tentativi realizzati su scala commerciale per esigenze belliche, ricerche e studi per la soluzione delle difficoltà di ogni genere incontrate nell'attuazione del metodo, nell'intento di consolidarlo e diffonderlo per ricavare da un'area d'acqua libera un'area a coltura ittica.

Nel 1912 sulla produzione di alimenti negli stagni agricoli da pesci « farm fish ponds » (47) e tecnica di manutenzione dello stagno basata sulla concimazione. Nel 1943 sperimentando l'azione di sostanze chimiche (82) contro la superproduzione di vegetazione sommersa provocata da successiva concimazione degli stagni, si riconobbe l'efficacia dell'arsenito sodico (90) in soluzione o in polvere, contenente ambedue dal 75 all'80 % di $As_2 O_3$. La tossicità e la causticità di tali composti e le conseguenti precauzioni da adottare per l'uso sono però notevoli fattori limitativi. La ricerca di sostanze adatte allo scopo non è semplice, dato l'insieme di requisiti che ognuna di esse dovrebbe possedere, vale a dire: far perire la vegetazione sommersa, non nuocere ai pesci e alla vita che si svolge nelle acque e non avere azione sulle piante utili, il tutto ottenibile con un'unica quantità ben determinata.

Infine nel 1945 vengono divulgate norme per costruzione di stagni agricoli (7), notizie concernenti lo sfruttamento delle acque interne (48) e propaganda per l'allevamento e nutrizione dei pesci (61).

* * *

Agli esperimenti di concimazione eseguiti in America sulle acque dolci fanno riscontro in Europa quelli sulle acque salate dei « loch » scozzesi, quelli sugli stagni di Sologne e tutto un imponente complesso di studi relativi svoltisi

precedentemente, contemporaneamente e in seguito ad essi nelle varie nazioni.

Nel 1941-42 lo studio del plancton, iniziato da anni nella Stazione marina di Millport, aveva portato alla coltura del fitoplancton in laboratorio, mediante aggiunta di sali nutritivi. Dato il successo del metodo, esso venne sperimentato in natura e sull'esempio di quello che al principio del secolo avevano fatto i norvegesi nei loro « yoster polls » il dott. Gross iniziò la concimazione dei rami di uno dei grandi laghi salati situati sulla costa occidentale scozzese nell'Argyll e in comunicazione col mare. Questi laghi e le loro ramificazioni possono, sotto molti punti di vista, paragonarsi alle nostre valli salse e lagune litoranee. Sono chiamati « lochs » e il nome vale sia per la zona centrale che per le ramificazioni grandi e piccole di essi.

Finora si ha notizia di tre serie di esperimenti condotti su di essi: il primo e il secondo per osservare la reazione del plancton, della fauna di fondo, e dei pesci immessi in seguito all'aggiunta di fertilizzanti, sia in un bacino chiuso, sia in uno comunicante col mare; il terzo per individuare l'effetto dei vari elementi sul fitoplancton.

Nel 1942-43 si concimò il « loch Craiglin », ramo del « loch Sween », e la sua comunicazione con quest'ultimo e quindi col mare fu sbarrata da una diga: bacino di confronto fu il Sailen Moore.

Nel 1944-45 la concimazione fu estesa al Kyle Scottnish bacino più profondo e più stretto dei precedenti: esso comprende una zona nord e una sud, collegate per uno stretto tratto; la seconda in comunicazione col mare.

La scelta fu fatta proprio per osservare in esso l'effetto delle maree e delle correnti e la diffusione della massa di concime posta in un sol punto. Il Linne Mhuirich servì di confronto.

Il loch Craiglin fu concimato ad intervalli quasi mensili nel 1942 con 61 libbre di nitrato sodico (quasi puro) per acro e 43 di superfosfato (col 18 % di $P_2 O_5$) per ogni applicazione, per un totale annuo di 515 libbre di nitrato sodico e di 391 di superfosfato. Nel 1943 si impiegarono 549 libbre di nitrato e 301 di superfosfato. Nel 1944, 1200 libbre di nitrato e 600 di superfosfato in modo da raggiungere rispettivamente 100 mgr/m³ di azoto e 20 mgr/m³ di fosforo. Nel 1945 si è sperimentata la rotazione dei concimi secondo l'ordine e le proporzioni seguenti:

- 1° superfosfato e nitrato sodico (5 : 2);
- 2° superfosfato e solfato ammonico (26 : 2);
- 3° superfosfato e nitrato ammonico (22 : 3);
- 4° fosfato ammonico e solfato ammonico (2 : 4).

In generale la concimazione ha avuto l'effetto sperato: sul fitoplancton in misura maggiore, buon risultato sulla fauna di fondo e discreto quello (il più importante) riguardante i pesci.

Furono immesse nel loch « plaice » (platesse) e « flounder » (passerini) che in circa un anno raggiunsero uno sviluppo di gran lunga superiore a quello delle stesse specie viventi in ambienti non concimati.

Nel 1944 la concimazione del Kyle Scottnish (36) è stata fatta con kg. 1930 di nitrato sodico e 600 di superfosfato. In questo bacino lo zooplancton rispose in modo eccezionale alla concimazione al contrario del fitoplancton; ma se si pensa che il fito serve da « grazing » al primo, non si può escludere che anch'esso sia stato incrementato. Notevole anche in questo bacino lo sviluppo della fauna di fondo e quello delle specie seminate partendo da uova spremute da animali maturi.

Gli esperimenti su accennati sono ampiamente illustrati dai resoconti originali di Gross e collaboratori riportati da Schreiber (79-bis).

I dottori Orr e Marshall, esecutori materiali degli esperimenti dei primi due anni di lavori riportano le osservazioni sul plancton e sulle condizioni idrografiche nelle rispettive note del 1947 (70) (62). Uno di loro (Marshall) conclude che è possibile con la concimazione incrementare grandemente il fitoplancton di una massa d'acqua recinta specie in inverno quando il fitoplancton è normalmente scarso, ma non ne segue di necessità che lo zooplancton debba corrispondergli proporzionalmente. Nelle acque infatti avvengono produzione, assorbimento e rigenerazione di elementi nutritivi, indipendentemente dall'aggiunta di fertilizzanti: ne sono una dimostrazione alcuni ricchi « polls » norvegesi non soggetti a concimazione (62).

Marshall e Orr sono gli autori di un terzo esperimento (63). Mentre i precedenti non erano controllati in dettaglio, in quest'ultimo, giorno per giorno, sono sottoposti ad osservazione le variazioni di plancton in seguito all'aggiunta di fertilizzanti diversi e i risultati idrografici.

Gli autori formulano l'ipotesi che, essendo i sali nutritivi irreperibili nelle analisi dei giorni che seguono immediatamente la concimazione, essi o vengono assorbiti rapidissimamente dal fitoplancton o dalle alghe di fondo o dalla melma e dalle particelle di sostanze morte in sospensione. Questo infirma il successo che, sulla base della maggioranza dei risultati sembrava dovuto all'uso di sostanze fertilizzanti. Cooper infatti (23) in uno studio sul comportamento dell'ammonio inorganico nell'acqua di mare, avanza l'ipotesi che esso può venire assorbito in sostanze finemente suddivise quando viene immesso come concime, e giustifica, almeno per i sali di ammonio, la seconda ipotesi di Marshall e Orr sopra citata.

Esperimenti francesi. — Nel 1945 Lefèvre e collaboratori (52) pubblicarono il risultato di tre anni di ricerche idrobiologiche, condotte su vasta scala e direttamente collegate alla piscicoltura, negli stagni di Sologne.

Essi vengono principalmente su:

a) la nutrizione preferenziale di ciascuna specie dei pesci comunemente allevati;

b) i fattori favorevoli al massimo la produzione in massa di questa alimentazione.

Sono stati quindi presi in esame gli stagni concimati e no, l'influenza dei sali nutritivi sulla moltiplicazione di alcune alghe unicellulari, l'azione delle diverse sostanze minerali o organiche sullo sviluppo delle colture di Cladoceri, prove dei diversi fertilizzanti sulla moltiplicazione del fitoplancton, loro limite

di tossicità sulle piante e sui pesci, modificazioni apportate al grado idrotimetrico delle acque, norme per la scelta e la condizione di uno stagno. È un complesso e interessante lavoro che mette in evidenza i punti fondamentali noti e incogniti allo sfruttamento intensivo delle acque. È noto che gli stagni a più alto rendimento posseggono alto grado titimetrico e che per quelli poveri di sali calcari è necessario l'emendamento in Ca. Si è trovato però che: perchè questo sia efficace, va accompagnato dall'immissione negli stagni di KNO_3 e di NaNO_3 e di fosforo come superfosfato o scorie di defosforazione. Non sono ancora note le proporzioni esatte per i diversi concimi: in effetto la produzione planctonica di uno stagno e il suo valore biogenico sono regolati molto più dal valore relativo dei sali disciolti che da quello assoluto. È infatti inutile aggiungere a uno stagno i nitrati di cui necessita se le sue acque non hanno fosfati in quantità sufficiente e viceversa (legge del minimo) (93).

Date le difficoltà che richiede la determinazione esatta dei fertilizzanti utili e delle loro quantità, gli autori hanno trovato che la migliore formula di concimazione è data da: calce agricola (o proveniente da zuccherifici, o calce ammoniacale) superfosfato di Ca (o scorie di defosforazione) e purina in piccolissima quantità. La composizione delle ulteriori miscele, per ottenere l'optimum in plancton, è stata curata al fine di farle corrispondere a un concime « completo »; e cioè dove, tenuto conto degli elementi mancanti o insufficientemente rappresentati nelle acque, siano contenuti gli elementi indispensabili nelle proporzioni relative di optimum.

Un lavoro riguardante il miglioramento delle acque per emendamento in Ca è quello di Pystlik (74), fra numerosi altri di una certa importanza riguardanti la piscicoltura in Cecoslovacchia, come quelli sulle malattie dei pesci in allevamento (91) (92) e sull'influenza di alcuni elementi (Cu, Zn, Fe) sui microrganismi acquatici (6) quali *Dafnie*, *Cyclops* e *Chironomidi*.

* * *

Da tutto quanto precede è chiaro che l'apporto di sali nutritivi alle acque è senz'altro favorevole per l'incremento ittico. Risulta inoltre che le nostre cognizioni sugli elementi planctonici e la loro proporzione rispetto alle loro esigenze di vita sono piuttosto generali. Non ignoriamo che gli individui zooplanctonici abbondano in proporzione maggiore del nutrimento totale disciolto in un'acqua naturale e ne è una prova l'incremento della produzione di plancton dal 50 al 200 % ottenuta in America nei piccoli stagni con l'aggiunta di fertilizzanti, e il fatto che i prodotti di fogna urbani e gli scoli agricoli (44) (78) portano un'eutroficazione nei laghi e nei fiumi in cui si versano, ma la legge quantitativa rimane da stabilire, perchè finora non conosciamo la proporzione fra i quantitativi di fertilizzanti immessi e l'incremento ottenuto.

Un recente lavoro di Pennak (73) rende conto delle difficoltà che si incontrano nello sfruttamento delle acque: dei 5 punti fondamentali per la risoluzione del problema, attualmente conosciamo il 1°: composizione del plancton, e il 3°: natura delle variazioni stagionali e annuali; parzialmente il 5°: misura della produzione del plancton, e molto vagamente il 2°: interrelazioni alimentari

di questi organismi, e il 4°: fattori ecologici responsabili dell'abbondanza di plancton. Quest'ultimo infatti comprende lo studio degli elementi « traccia » ossia contenuti in quantità minime, come Mn, Zn, Cu, Fe indispensabili e nocivi allo stesso tempo per un po' che sia sorpassato un dato tenore, e lo studio di quei fattori « limitanti » la crescita del fitoplacton, finora indeterminabili, come già accennammo a proposito del lavoro di Allen (2).

Alla risoluzione di questi interrogativi concorrono diversi lavori recenti dei quali citeremo alcuni autori: Lefèvre (51), Leger (55), Hutchinson (46), Walter (95), Hasler (43), Fleming (30), Chu (20) (21), Robertson (77) e Harvey (41), Cooper (24) (61).

Con la completa risoluzione del complesso problema del miglioramento biogenico delle acque mediante fertilizzanti, si svilupperà la piscicoltura dei bacini di superficie più vasta le cui condizioni sono state finora imm modificabili da parte dell'uomo. Si svilupperà la piscicoltura marina nel senso di uno sfruttamento intensivo delle valli, lagune e stagni litoranei, insenature e golfi riparati. Questo, unito alla piscicoltura d'acqua dolce costituirebbe il più importante successo per la pesca.

Tentare, come auspicato da certuni, di ovviare agli aleatori raccolti marini mettendo il mare in coltura ovvero tentando la piscicoltura artificiale nelle acque salate porterebbe a un risultato ben inferiore al primo, quando addirittura non sia vano, come attestano più di un secolo di esperienze condotte su vasta scala in tutte le parti del mondo; in Francia (Carbonnel e de Quatre-fages) (18) (29), a Gloucester, in Norvegia, in Scozia, a Terranova, e come confermano cultori contemporanei (88). Basta pensare poi all'enorme capacità riproduttiva delle specie marine per convincersi dell'inutilità del tentativo.

Dopo gli sforzi del 1929 fatti dal prof. Brunelli per la ricerca del finanziamento di esperimenti di concimazione in una valle da pesca, il Laboratorio Centrale di Idrobiologia aveva ripreso nel 1946 il piano di concimazione di acque salmastre e dolci, fallito anche questa volta per il mancato concorso della società produttrice di fertilizzanti chimici.

All'inizio del 1948, per suo conto e in modeste proporzioni il Laboratorio ha iniziato gli esperimenti in alcuni stagni vicino Roma.

Di questi sarà riferito non appena una raccolta sufficiente di dati lo renda possibile.

Roma, Laboratorio Centrale di Idrobiologia

BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN E. J. and NELSON: *On the artificial culture of marine plankton organisms*. «J. mar. Biol. Ass.», VIII, 421, 1910.
2. ALLEN E. J.: *On the culture of plankton diatoms in artificial sea-water*. «J. mar. Biol. Ass.», X, 437, 1914.
3. ATKINS W.: *British fisheries phosphate and the solar radiation constant*. «Nature London», 141, 77, 1938.
4. BARBIERI C.: *L'alimentazione naturale e artificiale della carpa*. «Boll. Soc. Lombarda Pesca e Acq.», II, 27, 1909.

5. BERNARD F.: *Étude sur les variations de fertilité des eaux méditerranéennes*. « J. Cons, Rapp. Proc. verb. », XIV, 229 1939.
6. BLASKA J.: *L'influenza del Cu, Zn, Fe, sulla vita dei piccoli organismi acquatici*. « Boll. Staz. Pesca, Idrob. », estratto n. 00. Praga, 1940.
7. BLOSZ J.: *Construction of farm ponds*. « U. S. Dept. Fish, Wildlife Serv. », n. 17, 1945.
8. BOTTOMLEY W. B.: *Some accessory factors in plant growth*. « Proc. R. Soc. London », 88, 237, 1914.
9. BRUNELLI G.: *Ricerche sugli stagni litoranei*. « Rend. Acc. Naz. Lincei », XVII, serie 6^a, fasc. 3, 1933.
10. — *Coltivazione degli stagni salsi e vallicoltura*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », IX, fasc. 5, 1933.
11. — *Coltivazione razionale degli stagni salati*. « VII Congr. d'Acquic. et de Pêche », Paris, 1931.
12. — *Il ripopolamento ittico dei laghi artificiali*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », IV, fascicolo 3, 1928.
13. — *Le caratteristiche biologiche dell'ambiente lagunare e degli stagni salmastri*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », X, fasc. I, 1934.
14. — *Eleobios e malariologia*. « Atti IV Congr. Inter. Limnologia », Roma, 1929.
15. — *La fossa circondaria e la bonifica idrobiologica*. « Rend. Acc. Naz. Lincei », XVII, serie 6^a, fasc. 8, 1933.
16. — *La bonifica idrobiologica e le ricerche sulle acque salmastre*. « Verh. Inter. Ver. Limn », Bd. VI, 1933.
17. BULLO G.: *La bonifica peschereccia di Caorle*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », XIII, fascicolo 1, 1936.
18. CARBONNEL: *Sur l'huître des côtes de France, sur l'amélioration des parcs où on l'élève et sur la certitude d'en établir d'autres à volonté*. « C. R. Ac. Sci. », XXI, 337, 1945.
19. — *Note sur l'huître du bassin d'Arcachon: la possibilité et la nécessité de l'en peupler*. « C. R. Ac. Sci. », XXX, 447, 1850.
20. CHU S. P.: *The utilization of organic Phosphorus by phytoplankton*. « J. mar. Biol. Ass. », XXVI, 230, 1947.
21. — *The influence of the concentrations of inorganic nitrogen and phosphate phosphorus*. « J. Ecology », XXXI, 109, 1943.
22. CLEVE P. T.: *A treatise on the phytoplankton of the Atlantic and periodical changes of the phytoplankton of Skagerak*. Upsala, 1897.
23. COOPER L. H.: *Particulate Ammonia in sea-water*. « J. mar. Biol. Ass. », XXVII, 314, 1948.
24. — *Phosphate and fisheries*. « J. mar. Biol. Ass. », XXVII, 326, 1948.
25. COSTE E.: *Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie*. Paris, 1861.
26. CUP EASTER E.: *Marine plankton diatoms of the west coast of north America*. « Bull. Scripps Inst. of Ocean », V, I, 1943.
27. D'ANCONA U.: *Ricerche idrobiologiche sul palude del Fucecchio*. « Boll. Pesca, Pisc. e Idrob. », XIV fasc. 2, 1938.
28. D'ANCONA U. e VOLTERRA D'ANCONA L.: *Caratteristiche ambientali e loro influenze sulla diffusione e frequenza degli organismi planctonici in un lago dell'Italia centrale*. « Ricerca Faunistica », III, 1936.
29. DE QUATREFAGES: *Note sur la propagation des huîtres par des fécondations artificielles*. « C. R. Ac. Sci. », XXVIII, 291, 1849.
30. FLEMING R. H.: *The control of diatoms population by grazing*. « Nature », London, XIV, 210, 1939.
31. GAARDER T.: *Untersuchungen über produktion and lebensbedingungen in norwegischen Austern Pollen*. « Bergens Mus. Arbok. », 1, 64, 1932.
32. — *Hydrografisch-biochemische untersuchungen in norwegischen Austern-Pollen*. « Bergens Mus. Arbok. », 1, 44, 1932.

33. GAAEDER T. e SPARK e.: *Biochemical and biological investigations in the productivity of the west Norwegian oyster-pools.* « Rapp. Proc. verb. Cons. Expl. mer », LXXV, 47, 1931.
34. GROSS F.: *Food production by fish and oyster farming.* « Nature », London, 148-71, 1941.
35. — *Culture methods of Diatoms.* « J. mar. Biol. Ass. », XXI, 754, 1936-37.
36. GROSS F. RAYMOND, J. NUTMAN, S. GAULD D.: *Application of fertilizers on open sea-loch.* « J. mar. Biol. Ass. », 148, 187, 1946.
37. HARVEY H. W.: *On the rate of diatom growth.* « J. mar. Biol. Ass. », XIX, 253, 1933.
38. — *Measurement of phytoplankton.* « J. mar. Biol. Ass. », XIX, 761, 1933.
40. — *Nitrogen and phosphorus required from the growth of phytoplankton.* « J. mar. Biol. Ass. », XXIV, 115, 1940.
41. — *Manganese and growth of phytoplankton.* « J. mar. Biol. Ass. », XXVI, 565, 1947.
42. HARVEY e H. COOPER L. N.: *Plankton production and its control.* « J. mar. Biol. Ass. », XX, 407, 1936.
43. HASLER A. D.: *Facts and comment on raising two commons bait minnows.* « Wisconsin Cons. Bull. », n. 210-A, 46, 1946.
44. — *Eutrophication of lakes by domestic drainage.* « Ecology », 28, 383, 1941.
45. HELLAND-HANSEN: *Die Austernbassins in Norwegen.* « Rev. ges. Hydrob. Hydrograph », I, 557, 1908.
46. HUTCHINSON E.: *A critical examination of the supposed relationship between phytoplankton periodicity and chemical changes in lakes water.* « Ecology », 25, 3, 1944.
47. JAMES M. C.: *Food production in farm fish ponds.* « Fish. Market News », IV, n. 11, 1942.
48. JAMES M. MEEHEAN O. L.: *Fish stoking as related to the management of inland waters.* « Conservation Bull. », n. 35, Fish, Wildlife Serv., 1944.
49. KNAUTHE K.: *Bericht über die Teichversuche in Loccum (Hannover) im Sommer 1901.* « Z. Fischerei », X, 49, 1902-03.
50. LE CLERC J.: *Utilisation piscicole des marais de la grande brière.* « Bull. Franc. Pisc. », n. 5, 93, 1928.
51. LEFEVRE M.: *Modification expérimentale de la flore algale dans les collections d'eau naturelles.* « Bull. Franc. Pisc. », n. 151, 125, 1940.
52. LEFEVRE M. SPILLMANN J. DUCHE: *Recherches hydrobiologiques sur les étangs de Sologne.* « Ann. Stat. Hydrobiol. appliquée », I, 23, 1935.
53. LEGER L.: *L'alimentation naturelle de la carpe et le rendement rationnel des étangs.* « Trav. Labor. Pisc. Univ. Grenoble », 59, 1923.
54. — *Faune nutritive des cours d'eau à truites.* « Trav. Labor. Pisc. Univ. Grenoble », 179, 1925.
55. — *Economie biologique et productivité de nos rivières à Cyprinides.* « Bull. Franc. Pisc. », n. 139, 49, 1945.
56. — *Introduction à la pratique de la petite salmoniculture fermière.* « Trav. Labor. Pisc. Univ. Grenoble », I, 1932.
57. — *Étude hydrobiologique pour servir à l'aménagement et à la restauration piscicole du lac de Nantua.* « Trav. Labor. Pisc. Univ. Grenoble », 57, 1927.
58. LIPSCHÜTZ A.: *Gur frage über die ernährung der fische.* Z. allg. « Physiol. », XII, 1911.
59. LUKAS C.: *Le lac Balaton, sa pêche et sa pisciculture.* « Bull. Suisse Pêche et Pisc. », 70, 1931.
60. MARCHESONI V.: *Il fitoplankton del Lago di Nemi prima e dopo l'abbassamento.* « Inter. Rev. Hydrobiol. », 40, heft 3-4, 1940.
61. MARKUS H.: *Propagation of bait on forage fish.* « U. S. Bureau of Fisheries-Fish. Circ. », 28, 1, 1944.
62. MARSHALL S. M.: *An experiment in marine fish cultivation. III: The plankton of a fertilized sea-loch.* « Proc. Roy. Soc. Edinburgh », 63, 21, 1947.
63. MASHALL S. ORR A. P.: *Further experiments on the fertilization of a sea-loch (loch Craiglin). The effect of different plant nutritions on the phytoplankton.* « J. mar. Biol. Ass. », XXVII, 360, 1948.
64. MEEHAN O.: *The role of fertilizers in pond-fish.* « Trans. Amer. Fish. Soc. », 63, 103, 1933.

65. — *The dispersal of fertilizing substances in ponds.* «Trans. Amer. Fish. Soc.», 65, 184, 1935.
66. MONTI R.: *La circolazione della vita nei laghi.* «Riv. mensile pesca», IX, 1907.
67. — *La limnologia comparata dei laghi insubrici.* «Atti IV Cong. Int. Limn.», 1929, Roma.
68. NELSON T. F.: *Fertilising bass ponds.* «Progr. fish culturist.», n. 56, 28, 1941.
69. NIETSCH: *Ajustement de l'apport d'engrais phosphatés aux conditions offertes par le sol et par l'eau.* «Fisch. Zeit.», n. 23, 1939.
70. ORR A. P.: *An experiment in marine fish cultivation. II: Some physical and chemical conditions in a fertilized sea loch (loch Craighlin).* «Proc. Roy. Soc. Edinburgh», 63, 3, 1947.
71. PASQUINI P.: *Distribuzione verticale e orizzontale del plancton del Lago Trasimeno in estate e sue variazioni.* «Riv. Biol.», Roma, V, 15, 1923.
72. — *Le variazioni di plancton e la circolazione della vita nei macerì bolognesi.* «Boll. Ist. Zool. Univ.», Roma, I, 1923.
73. PENNAK R.: *The dynamics of fresh-water plankton populations.* «Ecol. Monogr.», 16, 339, 1946.
74. PYSTLIK R.: *Calcificazione degli stagni.* Estratto «Boll. Pesca, Idrob.», Praga, IX, 1942.
75. REDEKE H. C.: *Lo Zuidersee e i suoi abitanti.* «Convegno Inter. Limn.», Roma, 1927.
76. RIGERT J.: *Nouvelles méthodes de nourrissage des poissons élevés en étang.* «Bull. Suisse de Pêche et Pisc.», n. 11, 165, 1927.
77. ROBERTSON J.: *The microestimation of Na, K, Ca, Mg, Cl, SO in sea-water and the body fluids of marine animals.* «J. Exp. Biol.», XVI, 135, 1939.
78. SAWYER C.: *Fertilization of lakes by agricultural and urban drainage.* «N. England Water works. Ass.», LXI, 109, 1947.
79. SCHAEPERCLAUS W.: *Lehrbuch der teichwirtschaft*, «P. Parey», Berlin, 1933.
- 79-bis SCHREIBER B.: *Orientamenti moderni nello sfruttamento biologico delle acque litorali.* «Atti Convegno Pesca Adriatica», Venezia, 1947.
80. SMITH E. e SWINGLE H.: *The relationship between plankton production and fish production in ponds.* «Trans. Amer. Fish. Soc.», 68, 309, 1939.
81. — *Effect of organic and inorganic fertilizers on plankton carrying capacity of ponds.* «Trans. Amer. Fish. Soc.», 69, 1939.
82. — *The use of fertilizer for controlling several submerged aquatic plants in ponds.* «Trans. Amer. Fish. Soc.», I, 94, 1941.
83. SUPINO F.: *Idrobiologia applicata.* Milano, 1914.
84. — *La carpa.* Milano, 1913.
85. SWINGLE H. e SMITH E.: *Fertilizers of increasing the natural food of fish.* «Trans. Amer. Fish. Soc.», 68, 193, 1939.
86. — *Fish production in terrace-water ponds in Alabama.* «Trans. Amer. Fish. Soc.», 69, 1940.
87. — *Management of farm fish ponds.* «Agr. Exp. Sta. Ala. Poly. Inst. Bull.», n. 254, 1942.
88. THOMAZI A.: *Histoire de la pêche.* «Payot», Paris, 1947.
89. — *Fertilisation of fish pond.* «U. S. Dept. of the Interior. Fish, Wildlife Serv. Division Fishery Biol. Leaflet», n. 12, 1943.
90. — *Use of sodium arsenite for controlling submerged vegetation in fish ponds.* «U. S. Dept. of the Interior. Fish, Wildlife Serv. Division Fish Culture. Leaflet.», n. 10, 1943.
91. VOLF F.: *Rigenerazione delle branchie delle carpe dopo la malattia della muffa.* Estratto «Boll. Pesca, Idrob.», Praga, 1940.
92. — *La malattia del sonno.* Estratto «Boll. Pesca, Idrob.», Praga, 1940.
93. WALTER E.: *Das gesetz vom minimum und gleichgewicht im wasser.* «Fischereiztg», XI, n. 48, 1901.
94. — *Die Fischerei.* Neudamm, 1903.
95. — *Grundlagen der allgemeinen fischereilichen produktionslehre. Handbuch der Binnenfischerei.* «Mittelleuropas», IV, 483, 1934.
96. WERNDLI C.: *De l'emploi judicieux des étangs pour la pisciculture.* «Bull. Suisse Pêche et Pisc.», n. 8, 127, 1926.

ITALO BONARDI

LA PESCA NEL LAGO DI IDRO

PREMESSA

Come tutti i laghi montani, anche quello di Idro, l'antico Eridio, bisogna un poco andarlo a cercare poichè giace lassù, fuori dalle comunicazioni ferroviarie, nelle prealpi bresciane in testa alla Valle Sabbia, dominato e percorso lungo tutta la sua sponda occidentale, da quella bella strada che da Brescia porta a Trento e a Madonna di Campiglio, dalla quale si presenta chiuso fra due alte catene di montagne, tanto che la sponda orientale è avara di sole. Dalle Giudicarie accoglie il Chiese che, sceso dai ghiacciai dell'Adamello, lo forma riposando in esso le sue limpide acque per proseguire e gettarsi, dopo km. 137 di percorso, nel fiume Oglio e finire con esso nel Po al cui sistema idrografico appartiene.

Dei grandi laghi italiani è il più piccolo, ma è quello posto più in alto a 368 metri sul mare; misura una lunghezza di km. 10, una superficie di km. 913,7, un perimetro di km. 27, una profondità massima presso Rocca d'Anfo di 122 metri, una larghezza di un paio di chilometri e si calcola contenga normalmente mc. 580 milioni d'acqua. A settentrione, per circa mezzo chilometro di spiaggia, segna il confine col Trentino in località Baitoni, frazione di Storo, mentre tutto il lago appartiene alla provincia di Brescia e precisamente ai tre Comuni di Anfo, Idro e Bagolino.

Se nella sua plastica figurazione presenta la forma di una cornucopia, è ben lungi dal simboleggiare il mitologico corso dell'abbondanza, per quanto la freschezza delle sue acque, l'abbondante plankton in esse esistenti ed i molti crostacei che vi si trovano, lo resero sempre assai pescoso, tanto da contenere gran parte delle varietà dei nostri pesci d'acqua dolce, prima fra tutte, la trota lacustre che vi raggiunge un particolare sviluppo ed una impareggiabile bontà. Oltre la trota vi troviamo il coregone, il temolo, il salmerino ed oltre questi salmonidi, vi abbondano i ciprinidi, specie l'alborella (aola), il cavedano, la carpa, la tinca, il barbo, il piccolo vairone e, fra gli exocidi, il luccio ed infine il ghiozzo, il persico e l'anguilla. Non manca che l'alosa (sardella) che tanto invece abbonda nel vicino Lago di Garda.

La pesca di tutte queste specie, rappresenta una non trascurabile ricchezza per una zona che vive di una modesta economia montana tanto che fino dal 1847 il Ricobelli, storico di quei luoghi, non si peritava di affermare che per i comuni di Anfo ed Idro la pesca costituiva uno dei maggiori mezzi di sussistenza. In considerazione di questa sua importanza ittica, la Commissione

centrale consultiva della pesca pensò, fino dal 1912, di procedere ad una sua speciale regolamentazione ed il materiale raccolto in quella occasione e le conclusioni alle quali si giunse, raccolte negli Annuali dell'Industria del 1913, meritano di essere ricordate, perchè frutto di pazienti ricerche ed inchieste compiute sul luogo da studiosi di alta competenza.

Dal 1912, epoca alla quale, come dissi, risale l'ultimo studio completo sulla pesca idrense, dovuto in gran parte alla competenza di Giulio Bettoni, direttore dello Stabilimento ittiogenico di Brescia, molte cose sono mutate, troppi fatti nuovi sono intervenuti a legittimare la necessità di un riesame della consistenza ittica di quel bacino. Basti ricordare che dopo di allora, con la conquista del Trentino, il lago è divenuto tutto italiano, ciò che consentì l'emana-zione di norme regolamentari unitarie e che la fecondazione artificiale prima pressochè ignota, si venne anche qui intensificando per le specie più pregiate, dando contemporaneamente mano alla immissione di nuove varietà ittiche. Infine una nuova grande opera venne portata a compimento, quella cioè della riduzione del lago a bacino idrico artificiale, opera che ha profondamente mutato l'equilibrio delle sue acque.

Di quest'opera conviene subito dire perchè se essa portò grandi benefici all'economia agraria ed industriale delle provincie di Brescia e di Mantova, tanto da costituire un non obliabile titolo di benemerenza per i coraggiosi promotori che per primi segnarono in Italia la via di queste utilizzazioni idrauliche, non mancò di recare danno non lieve alla economia ittica, giacchè appare chiaro che qualunque opera che cambia il regime naturale delle acque, porta con sè un perturbamento nelle condizioni fisiche e biologiche delle acque stesse, alterandone il ciclo organico con evidente dannoso riflesso sulla produzione della pesca. Alte sorsero infatti le proteste dei pescatori quando nel 1922 venne costituita la Società Lago d'Idro (S.L.I.) ben comprendendo che l'utilizzazione dell'accumulo delle portate di morbida per integrare quelle di magra, avrebbe portato a periodici dislivelli delle acque del lago a seconda delle necessità irrigue ed industriali, tali da seriamente compromettere la normale cattura e riproduzione di quelle specie ittiche che vivono lungo le spiagge.

Infatti se analizziamo i dati relativi ai livelli raggiunti dalle acque del lago dal maggio al settembre, negli anni che vanno dal 1940 al 1944 incluso, e cioè nei mesi più proficui per la pesca lungo le spiagge, vediamo come essi segnino escursioni tali da raggiungere gli 8 metri passando dalla quota di 370 alla quota 362 tanto da spesso scoprire, in certi punti, il fondo del lago e conseguentemente larghi strati di ghiaie litoranee. Come vedremo, ciò non poteva non incidere sulla produzione ittica ed influenzarla a tal segno da provocare quella notevole diminuzione della pesca che si registra in questi ultimi anni, nei quali il lago ha raggiunto il più basso livello causa la persistente siccità. Questa regolamentazione delle acque ha d'altro canto reso possibile lo sfruttamento di ben 75 milioni di metri cubi d'acqua, destinati ad alimentare due ordini di impianti dei quali l'uno utilizza l'acqua a scopo industriale producendo annualmente oltre 100 milioni di kilowattore, l'altro rendendo possibile la irrigazione di altri 7000 ettari di terreno.

* * *

È particolarmente con l'abbassamento delle acque del lago che la pesca soffre, segnatamente per certe varietà ittiche quali l'alborella che è solita deporre le uova lungo le ghiaie delle rive nei mesi di maggio, giugno e luglio quando cioè si inizia lo svaso per le irrigazioni. È chiaro che abbassandosi le acque le spiagge restano all'asciutto venendo in tal modo a mancare il letto nuziale preferito.

Ma scendendo nel lago, dopo le ghiaie delle rive, troviamo quella che vien detta la zona delle erbe e cioè quel verde tappeto vegetale nel quale vivono e riproducono altri pesci quali le tinche, le carpe, i barbi. Ora, col ritirarsi delle acque, questa vegetazione finisce col farsi sempre più rara, quando addirittura non essica e muore, costringendo tali speci a portarsi in località più profonde dove questa vegetazione scarseggia o manca del tutto.

Altro inconveniente è prodotto dalla forte corrente che spinge le acque verso questi emissari artificiali, corrente che trascina con sè il pesce, specie quello più minuto ed inerte, il quale finisce con l'incanalarsi nelle gallerie di svaso che azionano le turbine produttrici di energia, mentre d'altro canto le paratoie poste al canale destinato all'acqua di irrigazione, essendo chiuso l'inverno, deviano la trota dalla sua naturale riproduzione che, come è noto, si opera scendendo e risalendo i fiumi che fanno capo al lago.

Tutto ciò, oltre a recare danno alla riproduzione delle varie speci provocando un impoverimento delle acque, costringeva i pescatori ad abbandonare vecchi e secolari sistemi di cattura rendendo inefficienti, o quasi, certe reti ed attrezzi che rappresentavano per essi un capitale non indifferente, per cui sorsero legittime proteste.

Bisogna però dire subito e convenire che la S.L.I. si mostrò tutt'altro che insensibile a questo grido di dolore, cercando di venire incontro con un complesso di provvedimenti che meritano di essere ricordati poichè hanno contribuito in buona parte a salvare la pesca da una maggiore rovina. Essa non mancò, in primo luogo, di indennizzare i pescatori favorendo l'acquisto di attrezzi più moderni e più rispondenti alle nuove necessità peschereccie; poi diede mano alla costruzione in muratura di un incubatorio ad Anfo con annesse vasche di stabulazione e di un vivaio per le trote, per modo che fu possibile effettuare regolarmente la fecondazione artificiale, che si mostrò tanto benefica per il ripopolamento del lago, addossandosi la Società anche le spese per la semina degli avanotti. Non mancò poi di sussidiare il Consorzio della pesca dei laghi di Garda e Idro, il quale, assieme allo Stabilimento ittigenico di Brescia, tanto si prodigano nell'incrementare le semine e nel proteggere la pesca.

* * *

Da questi fugaci cenni appare chiaro, come, specie la riduzione del lago a serbatoio artificiale, abbia notevolmente influito sul suo regime ittico creando per la pesca una situazione nuova la quale merita di essere conosciuta anche

perchè il diffondersi di queste utilizzazioni, se risponde a necessità economicamente superiori, non deve fare trascurare quei possibili accorgimenti che consentono di intervenire per salvare una non trascurabile industria artigiana la quale ha anch'essa qualche titolo di benemerenza nella economia del Paese. Perciò dirò cosa si è fatto nel campo dei ripopolamenti e della produzione, accennando alla situazione quale era prima del compimento di una tale opera, ricordando che le acque del lago sono ormai tutte libere non esistendo che un solo diritto esclusivo di pesca del Comune di Idro, sopra una limitata zona, ma anch'esso temporaneamente abbandonato.

FECONDAZIONE ARTIFICIALE E SEMINE

Oltre la naturale riproduzione che avviene nelle acque libere, la pesca si avvantaggia da tempo, come è noto, della fecondazione artificiale la quale fra l'altro consente di ottenere risultati molto migliori. Quando si pensa che nella riproduzione naturale il 70 % delle uova restano infecondate o divorate dai pesci ittiofagi che sono in gran numero, mentre con un razionale allevamento artificiale lo scarto si riduce al 5 %, ben si comprende l'utilità di incoraggiare quest'ultimo come produttore di abbondanti semine.

Anche ad Idro se ne comprese presto l'utilità e fino dal 1901 la Società Benacense preesistente all'attuale Consorzio ebbe cura di costruire, per quanto in legno, un incubatorio ad Anfo che nel 1920 fu poi trasformato in muratura, destinato a raccogliere le uova date dai riproduttori pescati nel lago e quelle che ad esso venivano spedite da altre località. Questo incubatorio diretto fino dalle sue origini da un ottimo piscicoltore, il Pighetti, venne anche provvisto di due vasche in cemento per la stabulazione delle trote e dotato di 22 truogoli Zenk in lamiera per l'allevamento delle uova di trota (tanto della specie lacustre che della fario e dell'iridea) e dei salmerini, e di cinque selettori automatici per quelle di coregone. L'attività di esso si rileva dallo specchietto che viene più avanti riprodotto comprendente 18 anni di esercizio e precisamente dalla campagna ittica 1925-26 a quella 1942-43, nel quale periodo vennero allevate 22.674.500 uova di cui 4/5 di coregone, il resto di salmerini e di trote fra cui primeggia la specie lacustre tanto pregiata.

Oltre al cospicuo numero delle uova incubate produttrici delle abbondanti semine di avanotti operate in questo periodo, ciò che ancor più conforta è il carattere di continuità assunto da tali semine che non ha riscontro nel passato. Si potrà dire che in esse non si rileva una costante progressività attraverso gli anni, ma è chiaro che la quantità delle uova raccolte è legata al numero dei riproduttori pescati e cioè all'andamento più o meno favorevole della campagna ittica che subisce variazioni che la stessa scienza non arriva a spiegarsi perchè periodicamente od a tempi discontinui, vediamo i laghi popolati o spopolati di pesci e certe specie, che sembravano ormai scomparse, le vediamo invece riapparire in seguito alle mutate condizioni di ambiente. Non bisogna quindi mai disperare ed il pescatore, come l'uccellatore, deve con rassegna-

Attività svolta dall'incubatorio di Anfo

Statistica delle uova incubate

Campagna ittigenica	Trote fario	Trote locustri	Trote iridee	Coregoni	Salmerini
1925-26	52.000	90.000	—	1.000.009	44.000
1926-27	65.000	120.000	—	1.300.000	20.000
1927-28	42.000	94.000	—	1.200.000	70.000
1928-29	71.000	125.000	—	500.000	—
1929-30	35.000	136.000	—	360.000	56.000
1930-31	40.000	160.000	—	400.000	37.000
1931-32	59.000	35.000	—	70.000	—
1932-33	90.000	210.000	—	486.000	40.000
1933-34	60.000	118.000	500	300.000	35.000
1934-35	137.000	210.000	—	3.200.000	60.000
1935-36	97.000	220.000	—	3.100.000	—
1936-37	120.000	228.000	—	500.000	21.000
1937-38	147.000	180.000	6.000	1.000.000	—
1938-39	153.000	200.000	18.000	360.000	7.000
1939-40	191.000	217.000	—	165.000	—
1940-41	112.000	90.000	81.000	1.500.000	—
1941-42	96.000	180.000	—	1.450.000	—
1942-43	95.000	108.000	55.000	850.000	—
TOTALI ...	1.662.000	2.721.000	160.500	17.741.000	390.000

TOTALE GENERALE : 22.674.500

zione attendere l'annata favorevole anche se preceduta da non confortanti periodi, persistendo nelle semine anche se fatte in più limitate proporzioni. Perciò è per lo meno avventato il pretendere di compilare dei preventivi in merito alle campagne ittiche ed alle conseguenti semine se non si vuole andare incontro ed amare delusioni.

Le cifre più sopra esposte non ci danno però il totale di tutto il materiale ittico immesso nel lago, perchè ad esse vanno aggiunte le semine di avanotti non prodotti dall'incubatorio di Anfo, operate dallo Stabilimento di Brescia dal 1931 al 1942. Si tratta di 1.532.500 avanotti così ripartiti: cefali 80.000, carpe 218.000, tinche 154.500, anguille 1.080.000 i quali rappresentano specie di buon valore economico, che, tolto i cefali, trovarono nel Lago d'Idro un ambiente molto favorevole al loro sviluppo.

PESCATORI RETI E BARCHE

Con l'introduzione, nel 1923, della licenza di pesca, il rilevamento del numero dei pescatori si presenta oltremodo più facile che non in passato, pur ammettendo che in esso non entrano gli evasori e, nel caso nostro, coloro che vengono a pescare nel lago, in prevalenza dilettanti, ma che appartengono ad altri comuni.

Non possedendo il Lago di Idro centri turistici, ed essendo dotato di una attrezzatura recettiva assai primitiva, possiamo affermare che la quasi totalità dei pescatori del lago è costituita da pescatori di mestiere che abitano lungo le sponde nei comuni di Anfo e di Idro con prevalenza di quest'ultimo, in aggiunta ai pescatori di Ponte Caffaro, posto in comune di Bagolino, per quanto non sia facile distinguere fra questi ultimi quelli che si dedicano alla pesca dei fiumi e dei laghetti montani posti nel territorio dello stesso comune, da quelli idrensi. Ad ogni modo i dati che pubblichiamo, che riguardano solo le licenze rilasciate dai comuni di Anfo e di Idro, potranno al più essere maggiorati di una mezza dozzina di licenze.

Numero delle licenze rilasciate ai pescatori residenti sul Lago di Idro dalla fondazione del Consorzio (1935-44)

1935	45
1936	42
1937	39
1938	42
1939	35
1040-1° semestre.	27
1940-41	31
1941-42	39
1942-43	43
1943-44	47
	390

Media del decennio 39.

Se analizziamo queste cifre e le confrontiamo con quelle del 1912, nel quale anno il Bettoni calcolava a 90 il numero dei pescatori, dobbiamo riconoscere che attualmente la media del decennio è scesa di oltre la metà. Si potrebbe obiettare che l'attuale rilevamento è più rigoroso, basandosi sul numero delle licenze rilasciate e che non tiene conto delle evasioni fiscali, ma indipendentemente da ciò, una contrazione appare più che giustificata dal perfezionamento della pesca. Le reti di grande cattura, per la loro manovra, richiedono un limitato numero di uomini, e la aumentata emigrazione temporanea allontana dal lago molta mano d'opera in cerca di lavori più remunerativi. Inoltre va tenuto presente che in tale statistica non entrano i pescatori dilettanti, appartenenti in maggioranza ad altri comuni della Valle Sabbia, costituiti in

prevalenza da operai ed impiegati di stabilimenti industriali che nei giorni festivi si recano sul lago ad esercitare questa loro passione dedicandosi particolarmente alla pesca con la canna e col molinello, poichè la pesca al lancio sta anche qui prendendo grande diffusione, facilitata dal fatto che le acque del lago sono tutte libere. Ad ogni modo è da notare come questi ultimi anni segnino una notevole ripresa nelle licenze.

* * *

Oltre ai pescatori, per esercitare la pesca, occorrono le barche e gli attrezzi, costituiti questi ultimi dalle reti e dagli ami, che rappresentano quello che chiameremo il capitale investito in questa industria di carattere artigiano, capitale però che non è sempre di proprietà dei pescatori, ma di privati, specie commercianti, coi quali i pescatori dividono, di solito, per metà il prodotto pescato. Da un rilevamento recente si possono calcolare a 25 le barche destinate all'esercizio della pesca, escludendo quelle dei pescatori dilettanti, che sono imbarcazioni da diporto e, quanto agli attrezzi esistenti nel 1944 e dei quali è consentito l'uso, possiamo fornire i seguenti dati.

Attrezzi di pesca attualmente in uso sul Lago di Idro

Bertavello grande (per carpa, tinca e anguilla)	60
Bertavello piccolo (per carpa, tinca e anguilla).	200
Tramaglio grande (per cavedano, scardola, tinca).	15
Tramaglio piccolo (per cavedano scardola, tinca).	25
Battaurino (per alborella)	15
Battaurino (per vaironi)	10
Antana (per barbio, tinca, coregone)	10
Antanina (per barbio, tinca, coregone)	20
Ascarolo (per vaironi)	50
Pala o Paletta (per trota lacustre)	35
Gerola o Filza (per alborella)	50
Spaderna (per anguilla)	10
Brossolo (per ghiozzo)	3
Tirlindana a un cucchiaino (per luccio, ecc.)	15
Tirlindana a più cucchiaini (per trota)	7
Tramaglio (per tinca, luccio, e cavedano)	40
Tencaro (per tinca)	10
Bastarda chiara (per coregone, trota, luccio e tinca)	3

La lunghezza, l'altezza, le dimensioni delle maglie di queste reti è riportata nel decreto della Prefettura di Brescia del 1928 nel quale sono anche fissate, per talune di esse, le località e l'epoca nella quale possono essere usate.

Anche qui un riferimento al 1912 ci porta a concludere, come per i pescatori, essere gli attrezzi di pesca attualmente in numero minore e ciò per il fatto che la riduzione del lago a serbatoio ha reso pressochè inutile l'uso di

certe reti, come la grande rete da trota, usandosi ora la « Bastarda Chiara » a larghe maglie. Possiamo dire essere in diminuzione le « Antane », l'« Ascarolo », la « Paletta » e soprattutto i « Bertavelli » in uso per la pesca delle alborelle e dei vaironi che da 2121, tanti ne contava allora il Bettoni, sono scesi a 260. Un aumento, per quanto non eccessivo, si riscontra invece nella rete Gerola o Filza, per il nuovo sistema di pesca delle alborelle, nel Tremaglio e nel numero delle Tirlindane.

Rimarrebbe ora a dire se sul Lago di Idro esista qualche forma di organizzazione economica ed assistenziale fra i pescatori, ma, dato l'esiguo numero di questi e lo spirito individualista che li domina, si può dire che il loro cooperativismo non vada al di là del riunirsi in barche per le necessità del loro mestiere.

PRODUZIONE ITTICA

A quanto ammonta la produzione della pesca in questo lago? È questa una domanda alla quale bisogna pure rispondere, anche se non si presenta facile date le difficoltà di rilevamento dei dati. Siamo in acque libere, non in riserve chiuse, facilmente controllabili, ne vi sono a Idro centri di raccolta e tanto meno mercati dove l'indagine potrebbe essere molto facilitata, e perciò bisogna affidarsi ai commercianti che incettano il pesce, ai possessori di reti, ai pescatori non sempre sinceri, rinunciando al pesce catturato dai braccconieri e dai dilettanti. Dobbiamo quindi accontentarci di statistiche approssimative, ciò che del resto non avviene nel solo campo della pesca, le quali si vanno però sempre più affinando in modo da consentire utili conclusioni. Molto utile, ai nostri fini, sarebbe il potere istituire confronti col passato, ma invano negli studi economici riguardanti la regione troviamo riferimenti alla produzione ittica e ciò trova spiegazione anche nel fatto che fino dal XV secolo, le acque del lago e quelle del Chiese segnavano il confine fra la bresciana Val Sabbia e la Quadra di Montagna che apparteneva alla Riviera del Garda, per modo che il lago amministrativamente ed economicamente non si presentava come una unità inscindibile e dei due maggiori centri pescherecci: Anfo apparteneva alla Val Sabbia, e Idro alla Riviera. Grande era allora l'autonomia che godeva la Val Sabbia, ed i suoi statuti ne sono la prova, la quale aveva anche una sua propria insegna ed i contrasti fra i valligiani e quelli della Riviera furono in certe epoche talmente forti da assumere quasi una forma di odio, godendo i primi di maggiori privilegi.

Solo sappiamo che nel Cinquecento il lago andava famoso per le sue trote ed i suoi temoli e che nel 1608 in una relazione di Bartolomeo Soldi da Agnosine, pubblicata da Mons. Guerrini, si legge che il lago produceva gran copia di « trote, luzi, tenche e altre sorte di pesci bonissimi », ciò che pure ripete Giovanni De Lezze nel 1609 in una inchiesta economica sulla Val Sabbia compiuta per incarico dello Stato Veneto. Solo alla fine dello scorso secolo G. Rosa comincia a darci qualche cifra affermando che nel 1887 furono pescati chilogrammi 1500 di trota e 600 di tinche, produzione che per quell'anno sembrava

assai scarsa nei confronti degli anni precedenti tanto da destare serie preoccupazioni. Se ne attribuiva la scarsità all'uso di materie nocive, ma ciò non poteva essere vero che in parte, perchè, come si disse, in tutti i laghi si verificano ad intermittenze queste crisi della produzione tanto da potersi considerare cicliche.

È col principio di questo secolo che cominciano i metodici rilievi della produzione ed infatti il Bettoni per il decennio 1902-1911 ci dà una media di kg. 42.950. A questi dati seguono quelli del quinquennio 1925-29 pubblicati dal Ministero di Agricoltura con una media di kg. 30.632 ed infine abbiamo le statistiche del Consorzio dal 1934 al 1943 e che più avanti si riportano, le quali danno una media di kg. 41.311 con una punta massima nel 1941 con kg. 62.100 e minima nel 1943 con kg. 17.540.

Si potrà dire che la produzione non è aumentata da quella che era al principio del secolo, ma con la riduzione del lago a serbatoio fu già molto l'essere riusciti a mantenerla quasi allo stesso livello e di ciò va dato merito più che alle leggi protettive non sempre rispettate, ai nuovi mezzi di cattura e alle copiose semine favorite dalla introduzione della fecondazione artificiale.

* * *

Oltre la quantità del pesce pescato, il quadro statistico della produzione ci offre la possibilità di valutare le qualità di esso e cioè di conoscere le specie ittiche che vivono e si riproducono nel lago, ciò che consente di indicare l'orientamento da dare ai ripopolamenti per incrementare le semine di quelle specie che trovano in queste acque un *habitat* adatto al loro sviluppo.

Da questi dati si rileva inoltre, qualunque sia l'incremento stagionale della pesca, che quella che è sempre stata in testa per quintalato è la piccola alborella alla quale fa seguito il pesce di maggior valore economico e cioè la trota che trova nell'alborella il maggiore alimento, tanto da poter dire che se vogliamo che le trote abbondino, è necessario non depauperare il lago delle alborelle. La quasi totalità della trota è data dalla specie lacustre, per quanto da qualche anno si peschi anche qualche esemplare della trota iridea o arcobaleno, importata in Italia in epoca relativamente recente dall'America. Questa è meno fina, ma più resistente, di rapida crescita, e si riproduce in primavera e cioè in epoca diversa della lacustre.

Fra i pesci di recente immissione, oltre l'iridea, troviamo il coregone che anche qui, come nel Garda, ed in altri laghi, si va moltiplicando con grande vantaggio della pesca, trattandosi di un salmonide ottimo e remunerativo. Esso ci proviene dai laghi svizzeri e la sua diffusione viene largamente favorita dalla fecondazione artificiale, mentre dai laghi trentini vi venne importato il salmerino, ottimo salmonide, che prospera nelle acque provenienti dallo scioglimento delle nevi e perciò abbondante nel lago di Molveno. È da sperare che possa in seguito anche qui acclimatarsi perchè la sua pesca appare sinora assai scarsa. Fu immesso nel lago dal Pavesi nel 1887, ma queste semine furono poi abbandonate, e solo da qualche anno riprese dal prof. Lo Giudice che vi seminò anche la carpa a specchi con buoni risultati.

Oltre queste specie di nuova immissione vi è un altro pesce che per la prima volta appare nella statistica del 1943 ed è il pesce persico per quanto non vi sia mai stato seminato ritenendolo troppo vorace. Sembra attendibile la versione che vi sia giunto in seguito ad una grande piena verificatasi nel 1940, da uno stagno posto nelle vicinanze dei Forti di Lardaro nelle Giudicarie a pochi chilometri dal lago. Con lo straripamento delle acque dello stagno il persico seguì la corrente lungo il Chiese giungendo nel lago dove trovò campo più che propizio al suo sviluppo. È questo un pesce ottimo, di abbondante riproduzione e di buon reddito ed ha il vantaggio di offrire, coi raggi spinosi delle sue pinne, una naturale difesa alle specie ittiofaghe alle quali pure esso appartiene.

Credo inutile parlare delle altre varietà e cioè del cavedano, del luccio, della tinca e di tutti gli altri pesci elencati nella statistica perchè troppo noti, se non per dire che nei tempi passati avevano grande rinomanza le borse (il ghiozzo) del Lago d'Idro e del Chiese, delle quali ora si riscontra una sensibile diminuzione.

* * *

Nell'esame dei dati riguardanti la produzione dell'ultimo decennio, suscita vivo senso di sorpresa la grande contrazione verificatasi negli ultimi due anni. A ciò ha certamente influito il prolungato periodo di siccità che portò lo svaso delle acque del lago alle sue punte estreme, e lo stato di guerra, che rese assai problematico il rilevamento statistico a causa della permanenza dei militari che oltre a pescare senza licenza e con mezzi nocivi, non si consideravano tenuti a denunziare il pescato. Ne occultavano la denuncia anche gli stessi pescatori rimasti, pochi rimasti perchè chiamati alle armi, per non svelare le vendite clandestine fatte a prezzi iperbolici. Se però bene si osserva, questa grande contrazione è dovuta prevalentemente alla diminuzione della pesca delle alborelle che si va sempre più accentuando, tanto da avviarsi a perdere il primato del quintalato. Come già si disse, ciò si deve in gran parte allo svaso delle acque del lago che si inizia proprio quando l'alborella si porta sui banchi di frega, ma si deve altresì alla sfrenata pesca con le reti Girola e Filza abusivamente usate dai pescatori quando vedono apparire gli sciami di alborelle dirette verso le rive per la deposizione delle uova. Anche il pesce persico non manca di contribuire a questa opera di distruzione per quanto in minore misura.

* * *

Vediamo ora di ricavare il valore, il reddito di questa produzione, calcolo complesso, come si può ben pensare, specie in un periodo nel quale la guerra ha sconvolto e rovesciato anche in questo settore la tavola dei valori. Converrà perciò riferirsi agli anni che precedettero il grande conflitto mondiale come quelli che rappresentano la normalità, rendendo in tal modo possibili utili confronti col passato e presentare prospettive economiche per l'avvenire, quando cioè sarà finita l'euforia dei prezzi che sono saliti per la trota ad oltre 1000

Produzione ittica del Lago di Idro in chilogrammi (1934-1943)

Anni	Alborella	Anguilla	Barbo	Carpa	Cavedano	Coregone	Chiozzo	Lucio	Persico	Salmerino	Savietta	Scardola	Seazzone	Termolo	Tinca	Trota	Valtrone	TOTALE
1934	9.500	4.000	2.500	1.850	6.000	1.200	650	1.700	—	200	2.700	3.000	—	—	1.000	4.700	1.800	20.800
1935	5.000	—	950	550	1.900	1.900	—	1.600	—	250	550	1.600	—	—	900	4.600	1.500	21.300
1936	9.000	900	1.200	1.250	2.400	2.200	400	1.900	—	350	700	1.500	—	—	1.150	4.400	1.400	28.750
1937	24.000	1.200	3.500	1.500	2.900	950	350	1.700	—	300	1.500	2.450	—	—	950	5.000	1.250	47.600
1938	28.500	1.400	3.850	2.500	3.900	1.400	500	2.100	—	300	1.900	2.600	200	100	1.300	5.600	2.000	58.150
1939	27.700	1.700	3.300	2.400	3.450	2.100	450	2.050	—	200	1.750	2.900	100	150	1.250	4.900	1.750	56.150
1940	30.500	1.500	3.050	2.050	3.400	3.550	350	2.600	—	265	2.000	2.200	—	—	2.150	4.600	1.700	59.915
1941	27.500	1.600	2.800	2.750	4.300	4.150	600	2.250	—	510	2.600	2.600	—	—	1.600	6.500	2.550	62.110
1942	3.200	1.400	800	2.000	1.600	800	800	1.300	—	200	1.400	1.000	100	100	1.600	1.800	2.500	20.600
1943	2.300	600	700	1.700	1.400	500	500	1.000	900	170	1.400	1.500	80	90	1.300	1.700	1.500	17.540
	167.200	14.300	22.650	18.550	31.250	18.750	4.600	18.400	900	2.745	16.550	21.350	480	440	13.200	43.800	17.950	392.915

MEDIA DECENNIO 39.291,50

lire il chilogramma e per le alborelle a L. 150, mentre al principio del secolo si vendevano rispettivamente a L. 4 e a L. 1! Tali cifre fanno davvero ricordare quell'epigramma di Marziale nel quale lamentava che per comperare un pesce aveva dovuto vendere uno schiavo tanto da dire che non aveva mangiato un pesce, ma un uomo!

Secondo il calmiere istituito nel 1940 dal Commissariato della pesca, il quale non faceva che press'a poco sanzionare i prezzi correnti negli anni precedenti, si andava da un massimo di L. 20 il chilogramma per la trota, a L. 3 per le alborelle e fra questi due estremi veniva poi segnato il prezzo degli altri pesci d'acqua dolce.

Ora se noi calcoliamo in cifra tonda nell'ultimo decennio, una media annuale di kg. 40.000 di pesce pescato, e se ad esso attribuiamo un valore medio di L. 6 al chilogramma possiamo concludere che la pesca idrense ha dato ogni anno, per quel periodo, un ricavato lordo di L. 240.000, mentre nel 1912 il Bettoni segnava 78.000 lire. Senza entrare nel merito del diverso valore della moneta, l'utile dei pescatori risulta certamente migliorato se si tiene conto ch'essi sono ridotti da allora di circa la metà. Si tratta, come ben si comprende, di valutazioni congetturali.

LEGGI E REGOLAMENTI

La Prefettura di Brescia valendosi della facoltà che le consentiva il regolamento sulla pesca lacuale e fluviale, emanò, a complemento delle norme generali che regolano la pesca, nel 1923 un suo decreto speciale per il bacino del Lago d'Idro, decreto che venne poi sostituito da quello del 23 marzo 1928 tuttora vigente, per quanto ebbe poi a subire anch'esso successive modifiche. È particolarmente di queste ultime che conviene dire qualcosa perchè è con esse che si cercò di correggere in certo modo i danni provocati dal nuovo regime delle acque del lago.

Una prima modifica venne richiesta dagli stessi pescatori i quali vedendo continuamente ridursi la superficie acquea nei periodi di svaso tanto da lasciare in certe zone scoperto il fondo, chiesero l'aumento della lunghezza massima di buona parte delle reti da posta ciò che fu fatto con un Decreto prefettizio del 1934. Successivamente, sulle basi dell'esperienza, si esaminò l'eventualità di modificare le norme riguardanti la pesca di determinate specie ittiche ed infatti, con altro Decreto prefettizio del 1935, si cercò favorire la pesca del Ghiozzo con la rete « Brassolo » consentendone la diminuzione della maglia che venne portata da mm. 10 a 6 e ciò senza danno alcuno perchè usata all'epoca ed in località dove nessun altro pesce si riproduce. Per poi favorire la pesca nell'alto lago e per incrementare maggiormente la cattura della trota, del luccio, del coregone e della tinca si estesero con un Decreto prefettizio del 1935 le possibilità dell'uso della rete « Bastarda Chiara », rete a catino, importata nel 1925 dal lago d'Iseo che venne a sostituire la rete grande per trota contemplata nel Decreto del 1928 e ormai, per l'abbassamento del lago, di scarso rendimento. È

una rete, la Bastarda Chiara, a larghe maglie che evita la distruzione del pesce novello, specie dell'alborella, per salvare la quale, con altro Decreto prefettizio del 1937 venne disposto il divieto dell'uso delle reti « Gerola o Filza », « Segola », « Bottaurino » e « Bartavello piccolo », dal 15 maggio al 15 giugno, in modo da proteggere la sua naturale riproduzione nel periodo nel quale essa è più intensa. La Gerola, pur non essendo a catino, perchè rete pendente, veniva, di notte, dai pescatori, ridotta tale depauperando il lago dalle piccole alborelle che marciando a sciami offrivano larghe prese, ciò che purtroppo ancora avviene.

Altro provvedimento fu quello contenuto nel Decreto ministeriale del giugno 1937 per il quale venne consentita in ogni tempo la pesca della carpa e della tinca e la loro vendita, ed un altro ancora, del 5 ottobre 1941, che disciplina nelle provincie di Bergamo e Brescia la pesca del salmerino, vietandola nel periodo della riproduzione e cioè dal 15 novembre al 15 dicembre ed imponendo una minima misura di cm. 25 di lunghezza.

* * *

Queste sono le disposizioni finora introdotte a modifica del Decreto del Prefetto di Brescia del marzo 1928, decreto sempre vivo, che non ha bisogno di essere particolarmente illustrato bastandone la semplice lettura. Esso disciplina l'uso di ben 24 attrezzi già in buona parte ricordati nella precedente statistica fissando di cadauna rete la lunghezza, l'altezza, la misura delle maglie, il tempo di divieto e la località. Possiamo dire che si ispira al concetto di conciliare la protezione delle speci ittiche con un giusto sfruttamento delle acque, poichè il pesce è pur fatto per essere pescato.

Certo non basta emanare decreti, nè imprecare contro le utilizzazioni industriali, poichè il vantaggio che può derivare da una ragionata regolamentazione della pesca e dalle abbondanti semine, rischia di essere frustrato dalla indisciplina dei pescatori, se questi, come nel ricordato caso della pesca delle alborelle, continueranno a catturare il pesce prima di averne consentita la sua naturale riproduzione. Ne consegue, non solo a Idro, ma ovunque, l'assoluta necessità di una efficiente vigilanza, problema questo che sta alla base di ogni riforma in materia di pesca nelle acque interne, ma che invano attende una soluzione con la creazione di un corpo di guardie-pesca specializzate, che facciano rispettare la legge e curino gli incubatori. Ricordiamo che l'anarchia esistente in questo settore ed il succedersi delle utilizzazioni industriali, minacciano di presto spopolare le nostre acque dolci, facendo scomparire una tradizionale industria artigiana sulla quale vivono migliaia di famiglie e che offre al Paese un apprezzato prodotto alimentare.

Barbarano di Salò, 1945.

DOMENICO DE GAETANI

LA PESCA COL « CIANCIOLO »,

NOTA I

RELAZIONE TECNICA

Viene designato col nome di « cianciolo » un tipo di rete da circuizione ormai entrato nell'uso comune dei pescatori per i risultati, a volte sorprendenti, e per il rendimento che l'uso di esso consente in rapporto ad altri tipi di rete adoperati per il passato.

L'uso più frequente del « cianciolo » è per la cattura del « pesce stagionale », pur adoperandosi, se l'opportunità lo consiglia, per la cattura di altri pesci.

Il « cianciolo », alle cui caratteristiche attuali si è giunti attraverso una lunga serie di esperimenti e modifiche, ai quali contribuì nel 1919-20 il mio compianto maestro prof. Luigi Sanzo ideando una rete da circuizione la cui parte inferiore si chiudeva mediante l'azione di un peso manovrato da una barca, rappresenta quanto di più semplice e di più pratico si sia escogitato finora in rapporto ai risultati conseguiti.

Nel suo complesso il « cianciolo » è della massima semplicità, ma ognuna delle sue parti richiede perfezione di costruzione e di impianto ed è il risultato dell'applicazione pratica di gradualì modifiche e di opportuni accorgimenti che, nell'insieme, incidono sensibilmente, e, direi quasi in modo compromettente, se mal fatte o mal montate, sul funzionamento, la conservazione e la durata di esso.

Il « cianciolo » ha per il suo funzionamento, come base, l'equilibrio fra le singole parti, che deve essere conservato durante la manovra per il « calo » ed il « recupero ». Per la sua conservazione nei periodi di inattività, oltre agli ostacoli comuni a quelli alle reti di altro tipo, ha quello della presenza di parti metalliche (in ferro) che ne comprometterebbero la sua durata, se non venissero isolate dalle rimanenti di cotone, canapa ecc., che la ruggine, prodottasi sul ferro per l'azione dell'acqua marina, intaccherebbe con facilità provocandone la distruzione.

Le caratteristiche del « cianciolo » non sono fisse ne invariabili; ed è per questo che, anche nella stessa zona, l'esame di due « ciancioli », a volte dello stesso proprietario, rivela delle discordanze nelle dimensioni, nel numero delle maglie, o addirittura nella sua composizione. Ciò è dovuto al fatto che, per i risultati, a volte sorprendenti, ottenuti pescando col « cianciolo », molti sono stati, e sono tuttora, coloro i quali ne hanno effettuata la costruzione, alcuni a

regola d'arte « *ex novo* », altri adattandosi alla meglio con altre reti e spezzoni di rete già in loro possesso, così che ne sono venuti fuori dei « *ciancioli* » dalle forme e dalle dimensioni più disparate. Ciò non ha eccessiva importanza ai fini del sistema di pesca, ma è servito a generalizzare, in coloro che ne hanno la possibilità, l'uso di un tale tipo di rete, cui viene dato il nome di « *cianciolo* » solo perchè il suo funzionamento è basato sulla chiusura del margine inferiore, dopo il calo e prima del recupero, sia essa effettuata a mano o meccanicamente, da bordo di motopescherecci o da battelli a motore, da barche a remi, se non addirittura da terra.

La pesca col « *cianciolo* », nella forma più redditizia, è quella effettuata dai motopescherecci e per la quale viene adoperato un tipo di rete comune alla massa di essi, e nei vari compartimenti marittimi, salvo trascurabili differenze di limitatissima importanza che non ne modificano in modo apprezzabile le caratteristiche.

La rete che si descrive è quella in uso dai motopescherecci del compartimento marittimo di Palermo. Devo rendere vivi ringraziamenti agli armatori Fratelli Lo Coco di Porticello (Palermo), che mi hanno consentito l'accurato esame di uno dei loro « *ciancioli* » ed ai Fratelli Giuliano di Palermo ed al prof. Lo Coco della Cooperativa Pescatori di Porticello, che mi hanno fornito preziose informazioni ed assistenza ed anche per la loro entusiastica adesione alle mie richieste di notizie e per le cortesie usatemi.

LA RETE

Il « *cianciolo* » (fig. 1) si compone: della rete propriamente detta (fig. 3), formata da otto entità congiunte tra loro con opportuni accorgimenti; dei galleggianti di sughero; della zavorra di piombo; degli anelli di ferro, nei quali scorre il cavo di chiusura del margine inferiore, e del cavo di chiusura.

Le singole parti della rete propriamente detta (fig. 3) vengono localmente denominate:

- 1° Strazza di poppa (*a*).
- 2° Corpo della rete (*b*).
- 3° Fonte, o camera della morte (*c*).
- 4° Strazza di prora (*d*).
- 5° Fascia (*e*).
- 6° Fascione (inferiore) (*f*).
- 7° Fascione portapiombi (*g*).
- 8° Fascione portasugheri (*h*).

Le « *strazze* » costituiscono le parti laterali del « *cianciolo* »; sono due fasce di rete disposte in senso verticale, con maglie di apertura di poco maggiore di quelle del « *corpo* » e della « *fonte* », alte circa la metà di queste; il loro raccordo, quella « *di poppa* » col « *corpo* » e quella « *di prora* » con la « *fonte* », è fatto in modo che ad ogni due maglie delle « *strazze* » ne corrispondono tre di quelle del « *corpo* » o di quelle della « *fonte* ». Ne consegue che, in corrispondenza della giuntura, tutta la rete, allorchè è distesa in mare, presenta una



FIG. 1.

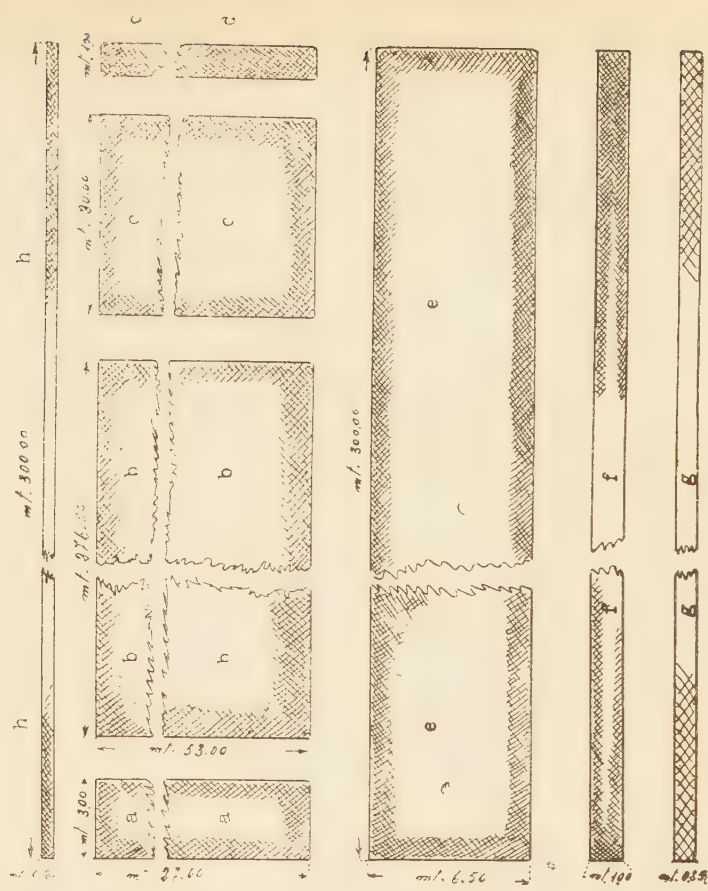


FIG. 2.

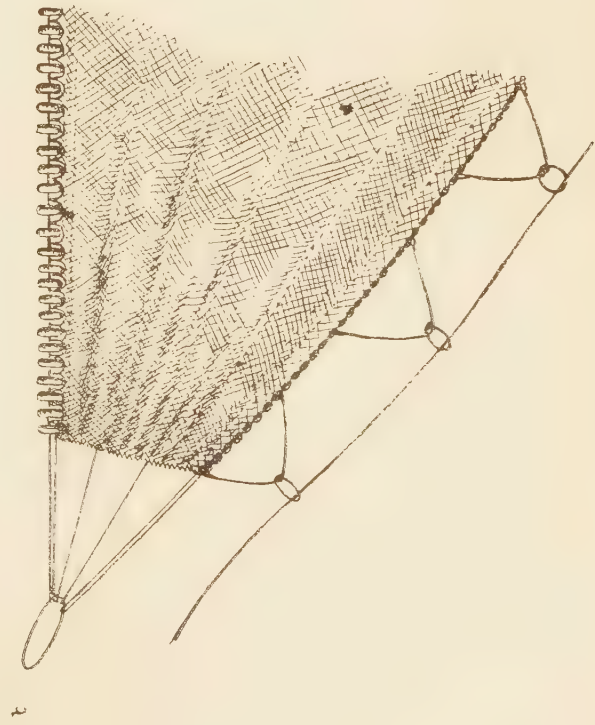


FIG. 3.

apprezzabile concavità, costituente una sacca, per ognuna delle parti terminali; la sacca è ancora molto più accentuata proprio sui margini estremi del « cianciolo », ove l'ultima fila di maglie delle « strazze » è raccolta, di solito, in tre gruppi di circa 500 maglie ciascuno e con tre pezzi di sagola da mm. 40, fissata all'anello terminale di corda (fig. 2-b).

Alle parti costituenti la rete propriamente detta vanno aggiunti gli altri componenti l'attrezzo, e cioè:

- 1° Sagola terminale di superficie o « breme superiore » (fig. 4-a).
- 2° Sagola portasugheri o « breme dei sugheri » (fig. 4-b).
- 3° Sugheri (fig. 4-d).
- 4° Sagola terminale inferiore o « breme inferiore » (fig. 5-a).
- 5° Sagola portapiombi o « breme dei piombi » (fig. 5-b).
- 6° Piombi (fig. 5-d).
- 7° Cavetti porta anelli o « frinelli » (figg. 6 e 7-a).
- 8° Anelli (fig. 7-b).
- 9° Cavo di chiusura (fig. 7-d).
- 10° Tornichetto del cavo (fig. 7-e).
- 11° Estremo terminale di poppa (fig. 2-b).
- 12° Estremo terminale di prora (fig. 1-a).

Strazza di poppa (fig. 3-a). — È così denominata perchè è la parte della rete che viene immersa per ultima in mare, e, poichè l'immersione ha luogo dalla poppa del natante da cui si effettua la manovra, rimane alla fine del « calo » ivi fissata.

È costituita da una rete di forma rettangolare, disposta con il lato maggiore nel senso della verticale, di m. 3×27 , formata da maglie di cotone n. 12 a 6 capi, con 16 nodi a palmo, risultandone delle maglie di cm. 1,66 circa di lato, facendo il computo della distanza fra gli assi dei lati paralleli. Complessivamente conta 190 maglie sul lato corto e 1.500 sul lungo.

Corpo centrale (fig. 3-b). — Rete rettangolare, con il lato maggiore nel senso dell'orizzontale, di m. 276×53 , formata da maglie di cotone n. 40 a 6 capi, con 24 nodi a palmo; maglia di cm. 1,1 circa di lato. Complessivamente conta 26.200 maglie sul lato lungo e 4.060 sul lato corto.

Fonte o camera della morte (fig. 3-c). — È così chiamata perchè, all'atto del recupero della rete, che si inizia dalla « strazza di poppa », in essa si raccoglie tutto il pescato. A tal fine essa, pur essendo costituita da rete con lo stesso numero di nodi a palmo del « corpo » della rete, è di cotone molto più grosso che, oltre ad aumentarne la robustezza, fa diminuire il lume delle maglie, che trattengono così dei pesci di dimensioni più piccole, che altrimenti sfuggirebbero alla cattura.

È formata da un rettangolo, con il lato maggiore nel senso della verticale, di rete di cotone n. 12 a 6 capi, con maglie di 24 nodi a palmo; sul lato minore se ne contano 1840, sul maggiore 4060.

Strazza di prora (fig. 3-d). — È l'altra parte terminale della rete ed ha funzione di connessione con le rimanenti; è formata da una stretta fascia di maglie di 16 nodi a palmo, di cotone n. 12 a 6 capi (lato della maglia cm. 1,66 circa), disposta in senso verticale, che serve di raccordo tra la « fonte » e la parte di attacco al natante da cui si effettua la pesca. Conta 62 maglie sul lato più corto, che misura m. 1 e 1.500 sul lungo, che misura m. 27 come per la « strazza » di poppa ».

Fascia (fig. 3-e). — Maglie di cotone n. 36 a 6 capi, con 21 nodi a palmo, che formano maglie di cm. 1,25 per lato. Si estende per tutta la lunghezza della rete, comprese la « fonte » e le « strazze », attaccata inferiormente, ed è quindi lunga m. 300, quanto tutto il complesso del « cianciolo ». Conta, nel senso verticale, 500 maglie, per un'altezza complessiva di m. 6,50 circa e 24.000 nel senso orizzontale.

Fascione inferiore (fig. 3-f). — Stretta fascia di rete, con maglie di cotone n. 8 a 6 capi, con 10 nodi a palmo; lato della maglia cm. 2,5 circa; conta 40 maglie in altezza e 12.000 in lunghezza. Sottostante alla fascia, la segue per tutta la sua distesa, avendo un'altezza di m. 1.

Fascione portapiombi (fig. 3-g). — È l'unica parte di rete formata da filo di canapa di mm. 2 di diametro, come quello dell'« alalungara », con maglie larghissime, ed ha prettamente funzioni di sostegno dei piombi e di protezione delle soprastanti parti dagli eventuali contatti col fondo marino. È attaccato sotto al « fascione », conta 4 nodi a palmo ed il lato della maglia è di cm. 8,33 circa; si estende in lunghezza per m. 300 ed in altezza per cm., 85 con 10 maglie.

Fascione portasugheri (fig. 3-h). — Costituisce il lembo superiore del « cianciolo » ed è formato da una stretta fascia di rete di maglia di cotone n. 12 a 6 capi, con 12 nodi a palmo; lato della maglia cm. 2,13 circa. Conta 12 maglie in altezza per complessivi cm. 25 ed è lungo quanto tutta la rete.

Sagola terminale di superficie « breme superiore » (fig. 4-a). — È costituita da un cavetto di canapa di mm. 4 di diametro e della lunghezza di m. 300, che attraversa tutte le maglie terminali del « fascione portasugheri », formando una specie di orlo di rinforzo. Ad esso, mediante « azzoppature » (legature), fig. 4-c, eseguite con filo di canapa n. 60, alla distanza di cm. 6 l'una dall'altra, è fissata altra sagola, portante i sugheri.

Sagola portasugheri « breme dei sugheri » (fig. 4-b). — Consta di un cavetto di canapa di mm. 6 di diametro ed anche esso lungo m. 300, come il precedente. È completamente indipendente dal resto della rete ed è ad essa fissato mediante « azzoppature » col « breme superiore », al quale è parallelo, esternamente alle maglie del « fascione portasugheri ».

Sugheri (fig. 4-d). — Il « breme portasugheri » è infilato nei sugheri, che danno il potere galleggiante al complesso del « cianciolo ». Essi hanno forma presso che quadrata con gli angoli molto smussati, quasi rotondeggianti; diametro di circa cm. 10 e spessore di cm. 3. Ogni sughero dista dal precedente e dal seguente circa cm. 6 e fra l'uno e l'altro sughero vi è l'« azzoppatura » che fissa il « breme portasugheri » al « breme superiore ». Il numero complessivo dei sugheri è di circa 5000, situati tutti ad uguale intervallo.

Breme inferiore (fig. 5-a). — Ha le stesse caratteristiche del « breme superiore: » cavetto di canapa di mm. 4, lungo 300 metri, infilato attraverso l'ultima fila di maglie del « fascione portapiombi », inferiormente.

Breme dei piombi (fig. 5-c). — Come il « breme dei sugheri » è costituito da un cavetto di canapa di mm. 6 di diametro lungo 300 metri, infilato dentro i piombi; completamente esterno alle maglie, è fissato al precedente mediante « azzoppature » (fig. 5-c) con filo di canapa n. 60.

Piombi (fig. 5-d). — Hanno forma di barilotto, disposti con l'asse maggiore nel senso della lunghezza del « breme »; ognuno pesa circa 90 grammi e sono in numero di 2700, per un peso complessivo di kg. 243.

La loro disposizione sul « breme », caratteristica peculiare del « cianciolo », è asimmetrica, in quanto la distanza tra loro va diminuendo dalla « strazza di prora » verso quella « di poppa », conseguentemente con un potere zavorrante crescente dall'una all'altra estremità della rete. Ciò per dare sincronismo alla distesa in profondità del « cianciolo », mano mano che viene calato, ed anche perchè possa mantenere nel margine inferiore, per quanto possibile, la posizione orizzontale in tutta la distesa della parte già immersa, in dipendenza del tempo necessario per il calo di tutta la rete che, evidentemente, non può essere simultaneo per tutta la sua lunghezza.

Frinelli (figg. 6 e 7-a). — Sono così denominati i cavetti di canapa per l'attacco alla rete degli anelli di ferro entro cui scorre il cavo di chiusura del margine inferiore della rete. Ognuno di essi ha la sezione di mm. 10 ed è lungo circa m. 5. Sono indipendenti l'uno dall'altro ai fini della loro facile sostituzione, dato il forte logorio su cui sono esposti. Vengono attaccati alla rete mediante « gassa semplice » e relativa « azzoppatura » (fig. 6-b) e fanno presa su ambedue i « bremit » inferiori. I due punti di attacco di ogni « frinello » ai « bremit » distano tra loro circa m. 3 e da quello del « frinello » successivo circa m. 4. I « frinelli », come gli anelli che portano, sono in numero di 40.

Anelli (fig. 7-b). — Gli anelli sono di ferro tondo da mm. 20 e misurano cm. 20 di diametro; ognuno pesa circa kg. 1,800. Sono in tutto il « cianciolo » in numero di 40 ed il loro peso complessivo di kg. 72 va aggiunto al potere zavorrante dei piombi. Il sistema di attacco degli anelli ai « frinelli » (fig. 7-c) è semplicissimo e nello stesso tempo pratico. È anzitutto necessario tener presente

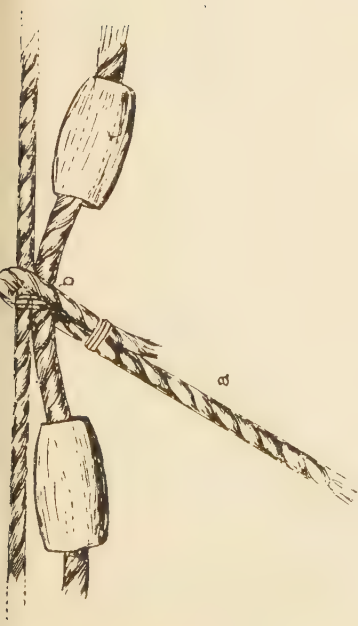


Fig. 6.

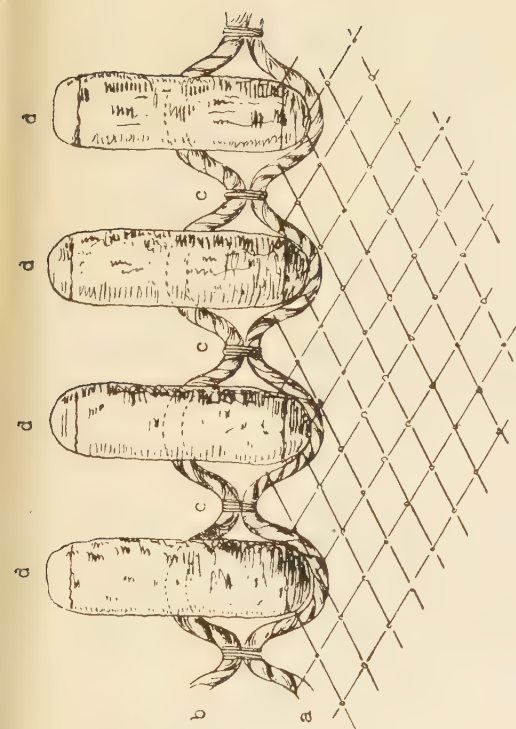


Fig. 4.

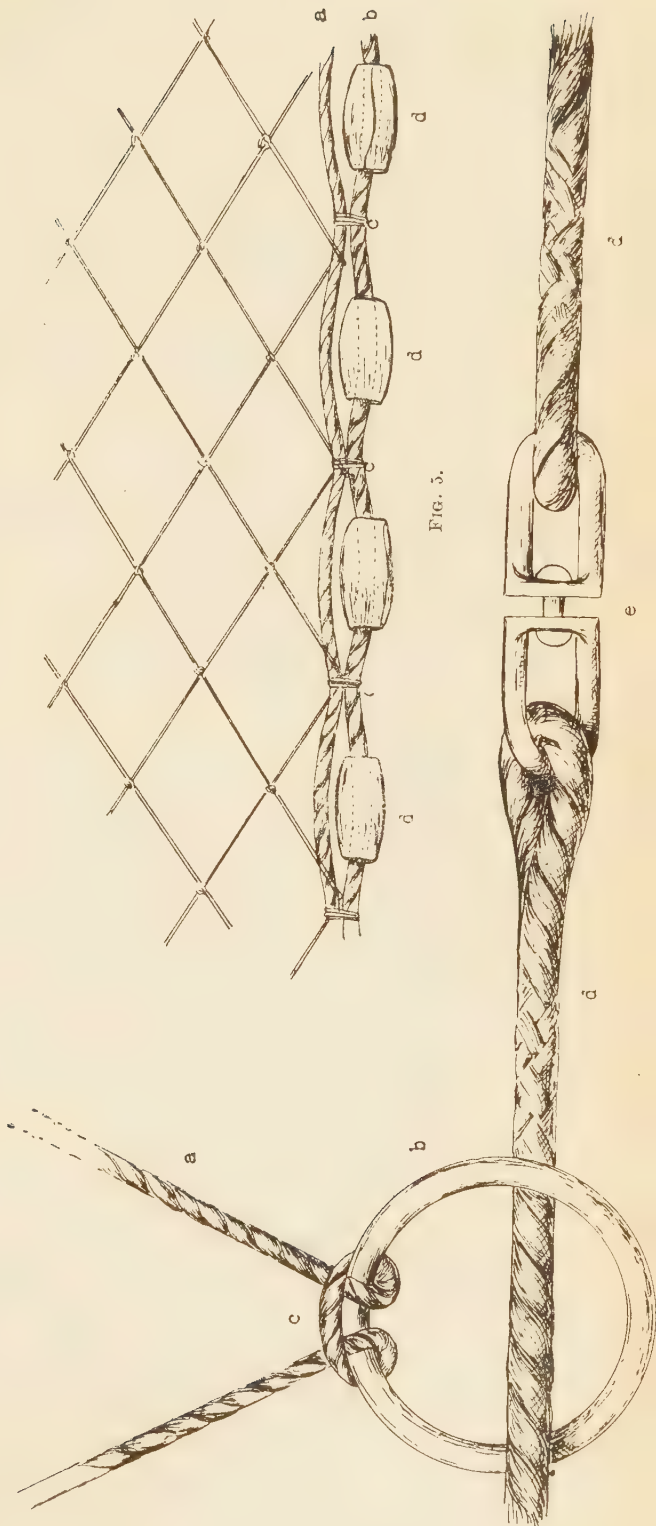


Fig. 5.

che la pesca col «cianciolo» non è continua e quindi esso è soggetto a periodi di inattività più o meno lunghi. Il ferro costituente gli anelli, per l'immersione nell'acqua marina, si ossida con facilità e tale ossido, non solo corrode i «frinelli» nel punto di attacco degli anelli, ma anche quei tratti di rete coi quali viene necessariamente a contatto, quando il «cianciolo» viene riposto nelle stive di bordo. A tale inconveniente, grave per le ripercussioni economiche sul rendimento della pesca con un tale tipo di rete, per il consumo di materiale e per la perdita di tempo per le riparazioni, si è ovviato creando da un canto i «frinelli» indipendenti l'uno dall'altro e facilmente sostituibili e, dall'altro, anzichè infilarli negli anelli, fissare questi ai «frinelli» mediante un «nodo scorsoio semplice» che, in pochissimo tempo, consente di staccare tutti gli anelli dal resto della rete ed evitare quindi il loro contatto con qualunque parte di essa, quando ciò si renda necessario.

Cavo di chiusura (fig. 7-d). — È un robusto cavo di «manilla» della lunghezza di circa 400 metri e della sezione di mm. 50 interrotto a metà e raccordato a mezzo di un solito tornichetto (fig. 7-e), indispensabile ad evitare attorcigliamenti del cavo stesso, a causa della rilevante lunghezza di esso e che ne ostacolerebbero il libero passaggio dentro gli anelli in cui è infilato e la conseguente rapida chiusura del fondo della rete; indispensabile per il buon rendimento della pesca.

Estremo terminale di poppa (fig. 2-b). — È la parte estrema della rete dal lato della «strazza di poppa». È formato da un solido anello di corda grossa quanto il cavo di chiusura, largo 30-40 centimetri. Ad esso sono fissati i quattro «bremi», a coppia (i due superiori e i due inferiori) e fra le due coppie son situati a ventaglio degli spezzoni di cavetto di canapa che con un'estremità sono fissati all'anello di corda e con l'altra raccolgono un numero cosiderevole di maglie delle «strazze». Gli anelli di corda servono per fissare il «cianciolo» al natante durante la chiusura del fondo della rete e, dalla sola parte della «strazza di prora», durante il recupero.

Estremo terminale di prora. — È identico al precedente.

LA PESCA

La pesca col «cianciolo» si esercita generalmente di notte e con l'ausilio di fonti luminose, nel periodo che va da aprile a settembre ed il prodotto pescato comprende tutte quelle specie che, radunatesi in precedenza per la loro reazione positiva alla luce attorno alla sorgente luminosa, vengono a trovarsi circuite e racchiuse nella rete. Inoltre, occasionalmente, la pesca può effettuarsi anche di giorno, allorchè viene individuata la posizione di un banco di pesci.

Poichè la pesca col «cianciolo», per essere effettivamente redditizia, ha bisogno di una rapida manovra di distesa, chiusura e recupero della rete, tale

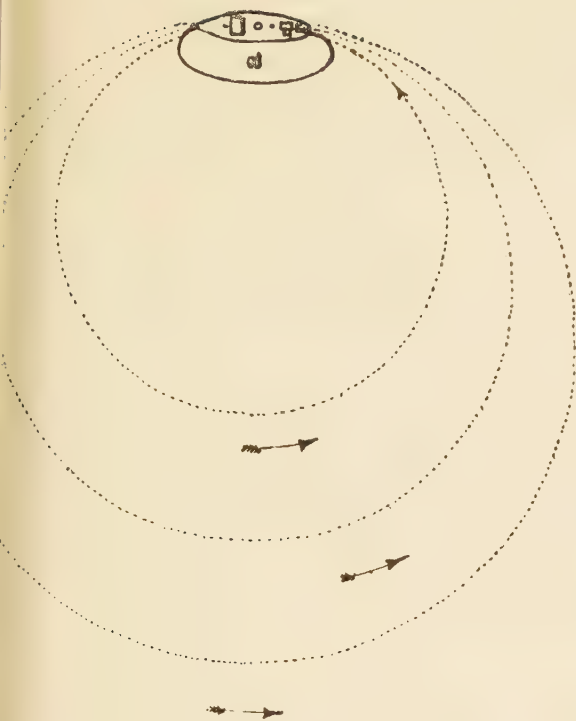


FIG. 9.



FIG. 8

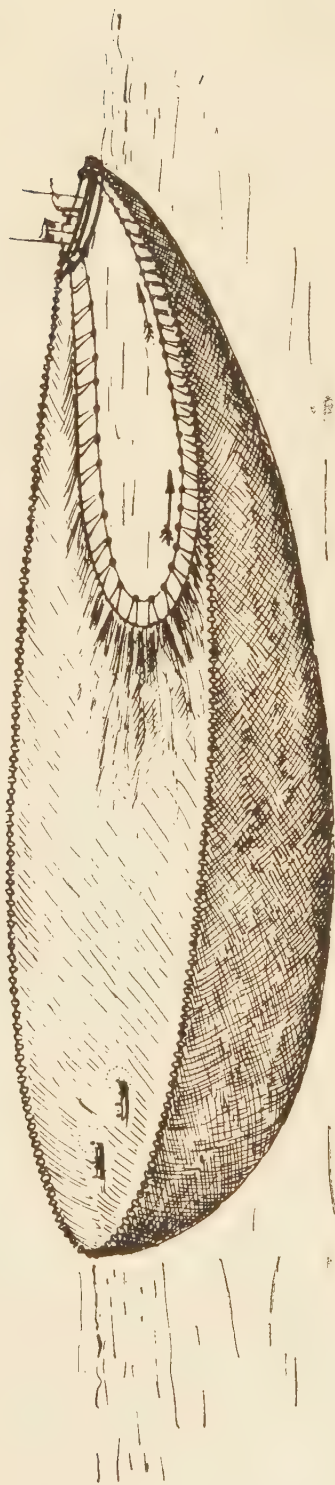


FIG. 10.

sistema si è generalizzato presso quasi tutti gli esercenti la pesca meccanizzata ed infatti la massa dei motopescherecci, oltre alla pesca profonda a strascico effettua anche quella col « cianciolo » sia separatamente che in concomitanza a seconda delle circostanze. Unico attrezzo complementare per tale pesca, naturalmente oltre alla rete, è la fonte luminosa e, necessariamente, il natante su cui essa è impiantata, dovendo essere indipendente dal motopeschereccio per evadenti necessità di manovra.

Il motopeschereccio si avvia verso la zona di pesca trainando a rimorchio almeno due battelli a remi, su ognuno dei quali è piazzata una lampada a gas di petrolio della potenza di circa 6000 candele. Raggiunta la località adatta il cui fondale deve essere tale da permettere la distesa in senso verticale tutta la rete, le barche si staccano dal motopeschereccio e, a una certa distanza l'una dall'altra, accese le lampade, mentre il peschereccio incrocia in vicinanza non immediata, si spostano in lungo e in largo, ognuna su un certo tratto di mare, allo scopo di attirare nella zona, con la loro fonte luminosa, la preda.

Allorchè il capo pesca ritiene o si accorge che il pesce radunatosi giustifica l'inizio della cattura, dà il segnale perchè le due fonti luminose vengano ravvicinate e quindi il pesce radunatosi attorno ad esse si convoglia in una zona più ristretta, che si riduce ad una superficie circolare di una cinquantina di metri di diametro.

Allora si inizia il calo della rete e la circuizione della preda.

La rete è già pronta sopra la « coperta » del motopeschereccio, raccolta in quello spazio limitato in modo da essere disposta con la parte terminale della « strazza di prora » sulla estremità della poppa del natante e pronta per la sua immissione in mare.

Il motopeschereccio si avvicina lentamente ai battelli portanti le fonti luminose fino ad una cinquantina di metri da essi; quindi, mettendo il motore avanti a tutta forza e volgendo a destra o a sinistra la barra del timone, inizia il calo della rete facendola scivolare dall'orlo del natante, e incominciando dalla « strazza di prora ». Descrivendo un largo giro intorno ai battelli con le lampade, dopo avere calata tutta la rete, si ritrova al punto di inizio del calo, cioè a contatto con la « strazza di prora » già calata in mare per prima, che è fissata saldamente a mezzo dell'anello di corda sulla prora dello scafo, mentre la « strazza » di poppa, ultima parte della rete immessa in mare, si trovava già fissata sulla poppa ed in tale posizione era rimasta alla fine della manovra (figura 8).

La velocità con cui si svolge tutta questa manovra è la massima consentita dalla potenza del motore del motopeschereccio che, tenendo conto della maggiore resistenza offerta dal calo della rete, si può calcolare a circa 4 miglia orarie; essendo la rete lunga 300 metri, e dovendone quindi percorrerne almeno altrettanti il peschereccio ed in senso circolare, ne consegue che il tempo per la distesa su tutta la rete non supera i tre minuti.

Calata la rete in mare e fissata sulla prora del natante la « strazza di prora » si inizia immediatamente la chiusura del margine inferiore di essa. Questa viene eseguita completamente a mezzo di verricello meccanico su cui si avvolge

avò di chiusura. Il verricello, che non è quello comunemente usato per il recupero della rete a strascico, lento e poco adatto alla bisogna, è costruito espressamente per avere una utile velocità di azione e su di esso, in circa due minuti, si avvolge il cavo di chiusura, il quale non agisce simmetricamente sulla rete, ma dall'una verso l'altra estremità e in senso rotatorio, come indicato nella figura dalla direzione della freccia, perchè il cavo si avvolge da una sola estremità (fig. 10). Complessivamente il tempo impiegato per il calo e la chiusura della rete è di circa cinque minuti.

Con la chiusura si è completata la seconda parte della manovra, che è quella che richiede maggiore sveltezza da parte del personale addestrato e precisione nei vari organi preposti al funzionamento della rete; dalla rapidità di tale manovra dipende l'esito della pesca perchè il pesce, chiusa rapidamente la rete e trasformata in un sacco, non ha più alcuna possibilità di scampo.

La terza ed ultima parte della manovra, cioè il recupero della rete e del pescato viene effettuata a mano, dalla poppa del motopeschereccio.

Mano mano che la ciurma tira a bordo sopra coperta la rete, cominciando dalla « strazza di poppa » e dalla poppa del natante, il pesce catturato viene ad essere sospinto verso l'altra estremità della rete, fino a quando tutto il « corpo » di essa viene recuperato; rimane allora in mare soltanto la « fonte » o « camera della morte » in cui si è radunato tutto il pescato (fig. 9).

Ristretto al massimo lo spazio da esso occupato, rimane una specie di vasca, le cui pareti sono costituite soltanto dalla « fonte », a forma ovoidale, adiacente alla fiancata del natante, e dalla quale il prodotto pescato viene trasferito sul motopeschereccio a mezzo di « coppi » fino a quando non ne rimane una quantità tale che possa consentire di issare a bordo tutta la « fonte » con il suo contenuto.

Durante il recupero della rete le barche portanti le fonti luminose si allontanano per ripetere altrove la loro funzione, mentre il « cianciolo » mano mano che viene issato a bordo risulta ammassato, senza particolari manovre, con la « strazza di poppa » sotto e con quella « di prora » sopra, trovandosi così pronto per il calo successivo.

Istituto Talassografico di Messina.

La parte economica sull'impiego del « cianciolo », verrà trattata in una successiva relazione.

SULLA PRESENZA DEL *SALMO FARIO* L. E DEL *S. MARMORATUS* CUV. NELL'ITALIA SETTENTRIONALE: LORO CARATTERISTICHE ECOLOGICHE E CONSIDERAZIONI RELATIVE AI RIPOPOLAMENTI

La presenza del *Salmo marmoratus* Cuv. (*genivittatus* Hechel-Kner) nell'Italia settentrionale fu messa in evidenza in termini precisi e di indubbio valore sistematico soltanto nel 1935, ad opera contemporaneamente di I. Delpino, che per incarico del prof. G. Brunelli studiò l'argomento in questo Laboratorio (2, 3, 4), e E. Gridelli (6, 7). Sembra strano che, fino a poco prima del passato decennio, gli ittiologi italiani abbiano ignorato questo interessante e notevole particolare della nostra ittiofauna; la ragione di ciò è forse da ricercare nella grande considerazione in cui giustamente sono stati tenuti gli studi compiuti da Fatio (5) sulle trote svizzere e da diversi autori tedeschi per la Germania. I risultati di questi studi (che possono ancora considerarsi in buona parte esatti e valevoli per i paesi nei quali furono condotti) vennero erroneamente estesi ed applicati anche alle trote di altre regioni; così, per quanto riguarda quelle dell'Italia settentrionale, si continuò a parlare per molto tempo di un'unica specie a caratteri molto variabili e dipendenti dai fattori ambientali, senza preoccuparsi di approfondire ulteriormente l'argomento.

Ai citati lavori di Delpino e Gridelli, nei quali le diversità specifiche sono messe in evidenza con lo studio di determinati caratteri morfologici e anatomici, seguirono quelli di F. P. Pomini (9, 10, 11, 12) nei quali l'A., osservando lo sviluppo degli stadi larvali e il corredo cromosomico delle trote dell'Italia settentrionale, giunse alle identiche conclusioni e cioè, che il *Salmo marmoratus*, vivente nella Valle Padana e nel Veneto, rappresenta una specie distinta dal *S. fario* (trota di ruscello).

Accertata così la posizione sistematica delle trote di fiume nell'Italia settentrionale, sarà utile chiarire quale sia la distribuzione e gli eventuali rapporti ecologici esistenti tra le due specie.

Dagli studi di Delpino e di Gridelli risulta che: la trota padana (*) l'unica specie indigena nelle acque della Venezia Giulia; essa è presente in

(*) Giusta denominazione attribuita da Gridelli al *S. marmoratus*.

tutti i principali fiumi dell'arco alpino, mantenendosi di preferenza nel corso principale di questi, anche nella parte montana, qualora siano soddisfatte le condizioni di una certa abbondanza di acqua e di alimento.

È evidente che quasi tutto quello che si può osservare ed affermare su questo argomento, sarà sempre accompagnato da un fattore non indifferente di incertezza, dipendente dalle notevoli modificazioni prodotte nelle naturali popolazioni dei corsi d'acqua dai ripopolamenti condotti negli ultimi decenni. Le variazioni dipendenti da queste immissioni possono considerarsi sostanzialmente di due ordini distinti: introduzione nelle acque dell'Italia settentrionale di piccoli quantitativi di novellame proveniente dall'Estero (immissioni avvenute per la maggior parte alcuni decenni or sono); introduzione nelle



Salmo marmoratus Cuv. — Trota padana.

acque di alta montagna di esemplari provenienti dai riproduttori raccolti assai più a valle (e questo è avvenuto ed avviene in scala assai più vasta, tanto come quantitativi che in durata ed estensione).

Ciò premesso, la prima domanda da porre è la seguente: le due specie di trote esistenti attualmente nei fiumi dell'Italia settentrionale sono ambedue originarie delle acque padane o se ne può supporre l'importazione da paesi d'oltr'Alpe? Per quanto riguarda il *S. marmoratus* è evidente che non vi possono essere dubbi in proposito: la Valle Padana costituisce infatti la maggior parte della sua zona di diffusione, la quale si estende soltanto ad Oriente ai fiumi del versante adriatico-dalmato (*). La situazione sembrerebbe a prima vista meno chiara per il *S. fario*: infatti in molte zone dell'Alta Italia i pescatori locali, mentre usano indicare col nome di «trota nostrana» il *S. marmoratus*, chiamano «forestiera» il tipico *S. fario*, a punti rossi distinti. Sicuramente in questa terminologia deve esservi (come vedremo in seguito) un equivoco. Le prime semine di trota in Italia furono effettuate intorno al 1880; d'altra parte i pochi autori della fine del secolo scorso, che descrissero con una certa precisione l'ittiofauna dell'Italia settentrionale, parlano di trote a punti rossi

(*) È probabile che il *S. marmoratus* sia presente anche in qualche corso d'acqua del bacino idrico tributario della Sava, perchè il carsismo della regione dalmata può aver reso in più luoghi comunicanti i due versanti sud-occidentale (adriatico) e nord-orientale.

sui lati; questo fa escludere con sicurezza l'ipotesi di una eventuale dipendenza di questa specie da immissioni di avannotti provenienti dall'Estero (*). Del resto, debbo alla cortesia del prof. Tortonese la comunicazione che nelle collezioni del Museo di Zoologia dell'Università di Torino esistono diversi esemplari di *S. fario* raccolti nelle acque piemontesi alla fine del secolo scorso.

Riconosciute così come indigene le due specie di trote di fiume dell'Italia settentrionale, rimane ancora da domandarsi perchè soltanto nella Valle Padana e nel Veneto si sia manifestata la presenza contemporanea di queste due specie di *Salmo*.

Le ragioni di questo fenomeno vanno, senza dubbio, ricercate in fatti avvenuti in epoche per noi molto remote e perciò direttamente incontrollabili. Mi limiterò perciò a riassumere, sotto forma ipotetica, le modalità secondo le quali a me sembra possa essersi determinata la comparsa del *S. marmoratus* nella Valle Padana.

Vi sono argomenti diversi dei quali, una parte possono servire in appoggio all'ipotesi dell'origine marina dei Salmonidi, e forse altrettanti ve ne sono che convalidano l'ipotesi opposta: e cioè l'origine di questa famiglia nelle acque dolci. Le seguenti osservazioni sul *S. marmoratus* vengono basate sulla prima di queste ipotesi, perchè sembrano poterla confermare in modo assai convincente (**). Ammessa dunque in via ipotetica l'origine marina dei Salmonidi, credo sia cosa naturale affermare che l'epoca in cui il *S. fario* passò dall'ambiente marino a quello di acqua dolce, debba aver avuto in tutta l'Europa una durata più o meno lunga, ma determinata entro certi limiti; la stessa cosa può essere ripetuta a maggior ragione per il *S. marmoratus*, di distribuzione geografica così limitata. Lo strano fenomeno della coesistenza nella Val Padana del *S. fario* (unica specie di *Salmo* fluviale nell'Europa centro-occidentale) e del *S. marmoratus* (specie tipicamente localizzata), fa supporre che le due epoche di passaggio dal mare ai fiumi non siano state contemporanee; diversamente rimarrebbe incomprensibile come mai questo fatto si sia determinato soltanto nei fiumi tributari dell'alto Adriatico, non molto simili tra loro (Val Padana-Dalmazia) e certo rispettivamente assai più simili ad altri fiumi europei.

Se perciò il *S. fario* si è stabilito nei fiumi alpini presso a poco nella medesima epoca in cui venivano colonizzati da questa stessa specie i fiumi del resto d'Italia e dell'Europa, è molto probabile che il *S. marmoratus* debba essersi introdotto nei corsi d'acqua tributari dell'alto Adriatico in un secondo tempo, avendo modo così di sostituirsi gradualmente al *S. fario* nel corso principale dei fiumi e di limitarne quindi l'*habitat* alla parte più montana di

(*) Può darsi che nei secoli passati siano stati introdotti in Italia alcuni esemplari adulti di trota di provenienza straniera; ma naturalmente non è ammissibile, per più di una ragione, attribuire ad essi il popolamento di tutti i torrenti alpini già occupati, almeno nella parte valliva, dal *S. marmoratus*.

(**) Bisogna anche considerare che difficilmente si potrebbe immaginare un'origine diversa dalla marina per tutte quelle forme dell'attuale ittiofauna che, come i *Salmo*, sono sparse su vaste regioni della terra, separate tra loro da oceani o da estese catene montane.

questi, dove cessano le condizioni ambientali ad esso favorevoli, ed a vene d'acqua minori. Ma per rendere accettabile questa ipotesi, bisognerebbe conoscere se effettivamente, durante i più recenti periodi geologici, vi sia stato qualche momento in cui nell'Adriatico settentrionale si siano realizzate delle particolari condizioni fisico-ambientali, così differenti da quelle degli altri mari europei, da poter dar luogo all'esistenza di una diversa specie di *Salmo* (*).

È noto come, al termine delle Glaciazioni, le grandi masse di acqua di fusione che si versarono nell'Adriatico settentrionale, provenienti dall'intera catena alpina, modificarono notevolmente le caratteristiche di questo tratto di mare, assai isolato dal resto del Mediterraneo; inoltre, per la conseguente (o coincidente) trasgressione marina, tutta la parte più occidentale della Pianura Padana (l'attuale Golfo di Venezia) venne sommersa. Il volere però individuare in tutto questo la precisa ragione dell'esistenza del *S. marmoratus* nell'attuale suo *habitat*, è forse voler troppo dedurre.

Infine va tenuto presente l'alto numero di vertebre (valore medio = 60,5) che caratterizza questa specie; numero non soltanto superiore a quello di ogni altra specie di trota europea, ma anche a quello del Salmone. Questo fatto potrebbe servire di appoggio all'ipotesi che il *S. marmoratus* abbia condotto vita interamente marina fino ad epoche più recenti di quanto non sia avvenuto per il *S. fario*; ciò stando alle conclusioni dedotte da numerose osservazioni seguite su organismi diversi, per determinare i fattori esterni che possono influenzare la formazione di elementi morfologici di numero variabile (1).

Ma qualunque possa essere l'opinione su questo argomento, è interessante rendersi conto di quali siano i rapporti ecologici esistenti tra le due specie di trota di fiume dell'Italia settentrionale. Una ricerca di questo genere richiederebbe osservazioni ripetute per molti anni, in numerosi corsi d'acqua, in regioni diverse. Fino ad ora non ho potuto effettuare un insieme di osservazioni estese a molte località, ma ho raccolto una serie di dati relativi a un solo fiume alpino per un notevole numero di anni; dati che credo interessante qui di riassumere. Le osservazioni sono state effettuate nel Pellice (il primo affluente di sinistra del Po) per la durata di quasi venti anni; e notizie relative ad altri dieci anni precedenti sono state raccolte interrogando i pescatori locali, in modo da avere un quadro notevolmente preciso delle oscillazioni di vario genere alle quali è andata soggetta la popolazione di trote del Pellice in questi ultimi trenta anni.

Prima del 1920, per diverse ragioni che è qui inutile elencare e pur non essendo mai state effettuate delle semine, la trota era molto abbondante nel Pellice, lungo tutto il suo corso. I pescatori dei paesi della valle trovavano sul posto quanto bastava a soddisfare la modesta attività peschereccia, per cui la pesca era praticata quasi esclusivamente nel corso principale del Pel-

(*) Ritengo infatti che la differenziazione del *S. marmoratus* debba essere avvenuta in massima parte in ambiente marino, essendo quello fluviale della Val Padana troppo simile ad altri bacini europei.

lice, senza che vi fosse la necessità di recarsi a pescare nei più elevati torrentelli di montagna; per questa ragione la trota più conosciuta era la *marmoratus*.

Nell'autunno del 1920 un'eccezionale nubrifragio devastò la vallata del Pellice; il fiume nella bassa valle cambiò completamente letto, con ingente trasporto di materiale pietroso; la popolazione ittica fu in gran parte distrutta e soltanto nei torrentelli minori, dove la massa d'acqua e di pietrame trasportato fu meno grande, si salvarono scarsi esemplari di trote (presumibilmente *fario*). Dopo questo avvenimento si iniziarono i primi ripopolamenti di trote, in questa stessa epoca, i pescatori cominciarono per necessità a praticare la pesca anche nei corsi d'acqua minori e più montani, *habitat* tipico del *fario*: da questa coincidenza di fatti si diffuse probabilmente l'opinione che *S. marmoratus* fosse la trota indigena (indicata, come si è detto, col nome di « nostrana ») e che il *S. fario* (chiamato trota « forestiera ») fosse stato introdotto con i ripopolamenti.

Le mie osservazioni dirette sulle trote del Pellice si iniziarono nel 1921. Allora la situazione, nel tratto di bassa valle del fiume ed affluenti maggiori, era presso a poco la seguente: nel corso principale erano assai abbondanti gli esemplari di *marmoratus*, tanto nella forma tipica che come ibridi di *fario*; gli adulti di quest'ultima specie erano piuttosto scarsi, ma non rari; nei bracci minori e laterali del fiume si trovavano principalmente giovani di *marmoratus* ed esemplari di *fario* di varie età. I piccoli ruscelli di sorgente, esistenti ai lati della valle, erano popolati quasi esclusivamente di *fario*, in gran parte giovani. In breve: la *fario* occupava quelle acque ristrette dove la *marmoratus* era presente tutt'al più allo stato giovanile. Negli anni successivi ho potuto assistere ad una graduale rarefazione degli esemplari di *fario* ed ad un'aumento degli individui ibridi rispetto ai tipici *marmoratus*. Questa situazione andò accentuandosi fino al 1945, anno in cui un secondo nubrifragio finì per distruggere quasi completamente la popolazione ittica del fondo valle.

Per rendersi conto del significato di queste variazioni è necessario considerare i seguenti fatti.

Dopo il 1920 furono creati, presso lo sbocco della valle nel piano, i primi sbarramenti che chiudevano completamente il letto del fiume. In questo punto l'acqua era ridotta ad una quantità minima, che andava lentamente accrescendosi lungo il corso per opera di resorgive ed affluenti minori. Contemporaneamente si verificavano in questo tratto del fiume alcuni scarichi di stabilimenti industriali, per cui la scarsa acqua risultava notevolmente inquinata.

Questa situazione determinò un notevole cambiamento nella ecologia del *S. marmoratus*. Era stato notato infatti come questa trota non opponesse una forte resistenza alle piene primaverili, quando queste si manifestavano con una certa violenza; negli anni di forte piena perciò gran parte delle *marmoratus* erano trasportate al piano, da dove poi risalivano nella valle durante i mesi estivi. Si comprende facilmente come gli sbarramenti e gli inquinamenti di cui sopra alterarono in modo notevole lo svolgersi di questi naturali spostamenti: nel senso che, mentre poteva verificarsi il trasporto a valle in periodo di piena, veniva poi grandemente ostacolata la risalita estiva.

Perciò la popolazione di *marmoratus* esistente al di sopra degli sbarramenti divenne sempre più dipendente dalle semine effettuate annualmente.

Il novellame di ripopolamento che veniva immesso nel Pellice, proveniva in piccola parte dal vicino incubatorio di Abbazia Alpina, che raccoglieva i riproduttori nelle acque locali, ed in maggioranza dallo Stabilimento Ittio-genico di Brescia, del cui materiale da semina ignoro la provenienza, ma, verosimilmente, i riproduttori saranno stati di origini diverse e perciò in buona parte *marmoratus*, numerose forme ibride e poche *fario*.

L'effetto di queste semine non avrebbe perciò potuto modificare sensibilmente la popolazione del fiume nella bassa valle, perchè avrebbe senz'altro sostituito la mancata deposizione dei riproduttori naturali, che non avevano potuto risalire dal piano; ma il fatto che le immissioni di avannotti venivano effettuate anche nell'alto corso dei torrenti, determinava l'introduzione della *marmoratus* nell'*habitat* che fino ad allora era stato esclusivo della *fario*. Le conseguenze di questo fatto erano minime quando nella primavera una forte piena ristabiliva la situazione originaria, trasportando a valle gran parte delle giovani *marmoratus*; ma negli anni (che non furono rari) in cui le piene primaverili risultarono poco sensibili, le *marmoratus* ebbero agio di trattenersi ed accrescersi nei torrenti montani, con notevole detrimento delle *fario*; risultando evidente esistere una incompatibilità di coesistenza tra queste due specie (*). Naturalmente, una volta stabilita questa situazione, accadeva che, alla prima forte piena, nel corso alto dei torrenti rimanessero soltanto parte della *fario* superstiti, nel corso vallivo poche *fario* trascinate dall'alto e poche *marmoratus*, mentre la maggior parte delle trote esistenti (*marmoratus*) era trasportata nel piano da dove, a causa dei già ricordati sbarramenti ed inquinamenti, ben difficilmente poteva risalire in buon numero nella valle.

Da quanto ho ora esposto, vengono sufficientemente chiariti i cambiamenti avvenuti nelle popolazioni di trote tra il 1928 e il 1945, ai quali è stato più sopra accennato. Rimane infatti spiegata la graduale rarefazione delle *fario*, mentre l'aumentare delle forme ibride è da attribuire tanto al materiale da semina adoprato quanto ad ibridazioni avvenute sul luogo, verosimilmente tra piccoli maschi di *marmoratus* (immessi nell'alto corso dei torrenti) e femmine più adulte di *fario*; perchè è molto probabile che le femmine mature di *marmoratus*, raggiungendo dimensioni maggiori, abbiano abbandonato in precedenza i piccoli torrenti montani.

* * *

Possiamo adesso formulare alcune considerazioni pratiche riguardo alla modalità con cui dovrebbero venire effettuati i ripopolamenti di trote nei fiumi e torrenti alpini, tenendo conto delle osservazioni fino ad ora esposte. Queste, come abbiamo visto, si riferiscono quasi esclusivamente a fatti osservati in un solo corso d'acqua; in fiumi di diversa conformazione e portata si

(*) Sembra che la *marmoratus* si cibi di preferenza di piccoli pesci (anche trote), mentre la *fario* preferisca gli insetti e loro larve.

verificheranno certamente fenomeni in parte diversi, ma credo di non errare affermando che le principali caratteristiche ecologiche osservate nelle trote del Pellice, non potranno diversificare di molto da quelle degli altri fiumi alpini, ai quali perciò potranno essere estese le considerazioni che seguono, in attesa che esse vengano confermate o modificate da ulteriori e più estese osservazioni. Del resto già Largaiolli (8) accennò, diversi anni or sono, alla distinzione degli *habitat* del *S. fario* e *marmoratus* nell'Adige e nei suoi affluenti minori.

Abbiamo già visto più sopra le conseguenze spesso dannose che possono derivare dalle semine effettuate con avannotti di *S. marmoratus* nei piccoli corsi d'acqua, popolati naturalmente di *fario*.

È quindi evidente che in questi minori torrenti alpini si debbano introdurre avannotti di quest'ultima specie. Naturalmente in molte vallate vi potranno essere piccoli corsi d'acqua nei quali, per particolari caratteristiche topografiche o di ordine diverso, non esista la *fario* e sia presente la *marmoratus*; in tal caso non sarebbe conveniente, per ovvie ragioni, tentare di sostituire la prima alla seconda. Questo fatto mette in evidenza la necessità di esaminare, in tutti i casi dubbi, le popolazioni dei torrenti alpini, prima di effettuarvi le semine di avannotti di trota.

Per quanto riguarda il corso principale dei fiumi e degli affluenti maggiori, vale la considerazione inversa. Inutile sarebbe l'introdurvi avannotti di *fario*, i quali solo in piccola parte potrebbero sopravvivere risalendo nei torrenti minori o spostandosi nei ruscelli laterali, spesso presenti nel piano vallivo. Infatti, pur rappresentando i nostri fiumi alpini, in quasi tutto il loro corso, un ottimo ambiente di vita per le trote *fario*, la presenza delle *marmoratus* ne limita, come abbiamo visto, in gran parte la possibilità di sviluppo. È quindi soltanto a quest'ultima specie che si dovrà ricorrere per le semine nei maggiori corsi d'acqua delle Alpi. Anche in questo caso sarà utile determinare con apposite osservazioni fino a qual punto si estenda la naturale zona di popolamento del *S. marmoratus*, qualora la morfologia delle valli, con le conseguenti caratteristiche fluviali, non ne rendano evidenti i limiti (*).

Ho accennato più sopra al limitato effetto delle semine di *marmoratus* nel Pellice, dovuto al fatto che presso lo sbocco della valle nel piano esistono sbarramenti totali del fiume e si verificano frequenti inquinamenti nelle scarse acque residue, inconvenienti che ostacolano in modo notevole la risalita estiva delle trote nel corso vallivo del fiume. Questa situazione naturalmente non è esclusiva del Pellice, ma si ripete in quasi tutti i minori fiumi alpini (frequenti soprattutto nelle Alpi Cozie) di scarsa portata e nei quali la valle principale ha

(*) Col termine di « corso d'acqua di bassa valle », non intendo riferirmi ad una determinata quota (potendo questa variare anche di molto da valle a valle), ma piuttosto alle caratteristiche del fiume, quali generalmente si verificano nelle valli principali e nel primo tratto delle secondarie; e cioè, portata relativamente non troppo esigua ed assenza di notevoli e frequenti salti d'acqua.

una lunghezza assai limitata (km. 15-30), non sufficiente a contenere interamente l'annuale spostamento verso il piano delle trote trasportate nei periodi di forte piena. Ciò significa che quasi ogni anno buona parte del materiale seminato nella valle va perduto e che, in tali fiumi, ben poco affidamento può esser fatto sull'incremento della riproduzione naturale (*). In questi casi sarebbe forse opportuno sperimentare se non risulti più conveniente sospendere le semine di *S. marmoratus* per sostituirle con altre di *S. irideus*. Questa specie di trota americana, che in alcuni casi si è riprodotta naturalmente anche in Europa, ha dimostrato in Svizzera e in Francia di adattarsi molto bene a corsi d'acqua rapidi, a carattere alpino. In Italia sono pure stati seminati avannotti di *S. irideus* in alcuni fiumi alpini, per opera dello Stabilimento Ittiogenico di Brescia; i risultati non sono stati vistosi, ma bisogna tener conto delle disgraziate condizioni in cui si trovano quasi tutti i nostri fiumi, dal punto di vista della pesca e, in altri casi, della presenza nelle nostre acque del *S. marmoratus*, che non esiste all'Estero.

I vantaggi che la sostituzione del *S. irideus* al *marmoratus* potrebbe presentare nei casi suddetti, derivano principalmente dal fatto che la trota americana non sembra disturbare in nessun modo la *fario* e di conseguenza potrebbe essere seminata in qualsiasi zona del fiume, permettendo contemporaneamente di lasciare estendere l'*habitat* delle *fario* a tutto il corso vallivo del fiume stesso. L'introduzione di questa specie esotica in acque pubbliche non rappresenterebbe (come è avvenuto per altre) nessun grave pericolo per l'ittiofauna nostrale, data la sua limitata capacità di riprodursi naturalmente nelle nostre acque. Dal punto di vista della pesca poi, la diffusione *S. irideus* riesce assai gradita a molti pescatori, essendo di accrescimento più rapido delle trote indigene e di cattura meno difficile. È probabile però che presenti, come la *marmoratus*, l'inconveniente di lasciarsi trasportare al piano nei periodi di forte piena.

Da quanto abbiamo detto, risulta la necessità che in ogni incubatorio si tengano distinte le uova ed il novellame di *S. fario* da quello di *S. marmoratus*, come è stato raccomandato dal prof. Brunelli allo Stabilimento Ittiogenico di Brescia. Non è facile distinguere a prima vista gli avannotti delle due specie, essendo ambedue provvisti di pigmento rosso; ma gli adulti sono assai diversi come forme e colorazione.

Come è noto il *S. fario* ha i fianchi cosparsi di grossi punti rossi o rossi e neri distinti; nel *marmoratus* invece i fianchi presentano una caratteristica variegatura chiara e scura, nella quale le macchie rosse sono indistinte o del tutto assenti. Inoltre nelle *fario* il profilo del corpo è più tozzo e quello del muso più corto e arrotondato che nel *marmoratus*, il quale è caratterizzato da un muso piuttosto allungato ed appuntito, e dal corpo slanciato. Questo fatto può forse essere messo in relazione al genere di vita relativamente seden-

(*) Questa situazione si è venuta aggravando in diverse località, in seguito agli eccessivi diboscamenti avvenuti in tempo di guerra, i quali hanno notevolmente accentuato il carattere rovinoso delle piene.

tario del *S. fario*, il quale effettua annualmente soltanto piccoli spostamenti locali (e talvolta nessuno); mentre il *marmoratus* risale di regola ogni anno vari chilometri contro corrente. È infine da mettere in evidenza come l'accrescimento del *S. marmoratus* sia assai più notevole di quello del *fario*: negli ambienti ricchi di alimento i *marmoratus* possono raggiungere in due anni e mezzo notevoli dimensioni (cm. 25-30), pur rimanendo ancora sessualmente immaturi. Questo fatto ha indotto talvolta a credere che in queste trote si verificassero frequenti casi di sterilità (8).

Il problema più serio che si presenta attualmente, per la pratica distinzione delle due specie di trota di fiume, consiste nella notevole percentuale di esemplari ibridi esistenti in natura e di cui comunemente ci si serve per il prelevamento del materiale da semina.

Negli ibridi tra *fario* e *marmoratus* si manifestano caratteristiche, non soltanto fisiche ma anche ecologiche, intermedie tra quelle delle due specie originarie: si nota infatti una notevole capacità di vivere anche in ruscelli di portata molto limitata, ma è sempre presente la tendenza di abbandonare i luoghi di permanenza estivo-invernale al primo ingrossamento delle acque. Gli ibridi tendono generalmente a sostituirsi alle specie pure; dal punto di vista peschereccio sono da preferirsi ai *marmoratus* soltanto per la loro maggiore capacità di adattamento ai piccoli corsi d'acqua, mentre ne sono inferiori quanto alla rapidità di accrescimento.

* * *

Riassumo brevemente gli argomenti oggetto di questa esposizione la quale, per il suo contenuto assai vario, può essere riuscita un po' frammentaria e confusa.

La diversità specifica e l'esistenza nell'Italia settentrionale del *S. marmoratus* Cuv. e *S. fario* L. è già stata dimostrata in questi ultimi anni da studiosi diversi.

La presenza delle due specie di trote nella Val Padana non è da attribuire ad immissioni artificiali di materiale introdotto dall'Estero.

La presenza del *S. marmoratus* nelle acque dell'Italia settentrionale e dalmate, sembra convalidare l'ipotesi dell'origine marina del genere *Salmo*.

Il *S. marmoratus* avrebbe popolato i nostri fiumi in un periodo successivo al *S. fario*.

Caratteristiche ecologiche dei *S. fario* e *marmoratus* osservate per molti anni nel fiume Pellice.

L'*habitat* del *S. fario* è limitato, dalla presenza del *S. marmoratus*, ai piccoli torrenti di alta montagna ed alle vene d'acqua minori, isolate dal corso principale dei fiumi.

Il *S. marmoratus* compie annualmente notevoli spostamenti lungo il corso dei fiumi; il *S. fario* è più sedentario e si limita al massimo a brevi spostamenti locali. Questa diversità di abitudini è forse da mettere in relazione al diverso profilo del corpo delle due specie.

Probabile convenienza di sostituire il *S. irideus* al *S. marmoratus* in tutti i fiumi alpini di breve percorso e portata limitata.

Necessità che presso gli incubatori sia tenuto distinto il novellame delle varie specie di trota, per poter seminare ciascuna specie nel suo *habitat* particolare.

Roma, Laboratorio Centrale di Idrobiologia.

BIBLIOGRAFIA

- 1) D'ANCONA U.: *Sul valore sistematico delle unità morfologiche di numero variabile e in particolare sulla sistematica delle Alose.* « Monit. Zool. Ital. », XXXVIII, 187, 1927.
- 2) DELPINO I.: *La « Trutta genivittata » (Heckel-Kner, 1858) nell'Adige.* « Rend. R. Acc. Naz. Lincei », XXI, ser. 6^a, I sem., 1, 1935.
- 3) DELPINO I.: *La diffusione e la distribuzione in Italia della « Trutta genivittata ».* « Boll. Pesca Piscic. e Idrobiol. », XI, 1, 1935.
- 4) DELPINO I.: *Notizie sulla diffusione della « Trutta genivittata ».* « Rend. R. Acc. Naz. Lincei », XXI, ser. 6^a, I sem., 7, 1935.
- 5) FATIO V.: *Les Poissons.* Ginevra, 1890.
- 6) GRIDELLI E.: *Le trote della Venezia Giulia.* « Note Ist. Biol. Mar. Rovigno », 16, 1935.
- 7) GRIDELLI E.: *I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia.* Udine, 1936.
- 8) LARGAIOLLI V.: *Sulla riproduzione del Salmo fario L. nell'Adige.* « Studi Trent. di Scienze Nat. », XV, 2-3, 1934.
- 9) POMINI P.: *Ricerche sullo sviluppo delle trote italiane: stadi larvali e primi stadi post-larvali.* « Arch. Zool. Ital. », XXVII, 1939.
- 10) POMINI P.: *Il problema biologico dei Salmo.* « Arch. Zool. Ital. », XXVIII, 1940.
- 11) POMINI P.: *La livrea delle trote e il reale significato del loro polimorfismo.* « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano », LXXIX, 1940.
- 12) POMINI P.: *Studi sullo sviluppo delle trote italiane: l'assorbimento del sacco vitellino.* « Arch. Zool. Ital. », XXIX, 1941.

Direttore: Prof. GUSTAVO BRUNELLI — Redattore responsabile: Dott. GABRIELLA CANNIC
(4106323) Roma, 1948 - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.

NORME PER GLI AUTORI

1° I lavori da pubblicare devono essere inviati all'indirizzo avanti indicato dattilografati e corretti.

2° La bibliografia, col relativo numero di riferimento, deve essere riportata alla fine del lavoro. Le citazioni devono essere fatte nel modo seguente: a) nome dell'autore; b) titolo dell'opera; c) titolo della rivista abbreviato; d) numero del volume in cifre romane; e) pagine; f) anno.

3° Il numero di chiamata nel testo di eventuali note a pie' di pagina deve essere scritto in alto piccolo e con una parentesi di chiusura.

4° I nomi latini vanno sottolineati nel manoscritto per essere poi stampati in corsivo. Le formule chimiche devono essere scritte con gli indici in basso.

5° I disegni, diagrammi, ecc., devono essere eseguiti con inchiostro di Cina e con le diciture e i numeri in stampatello. Le fotografie dovranno essere ben nitide e riproducibili.

6° Agli autori verranno concessi 30 estratti gratuiti. Le spese per un numero maggiore di estratti saranno a carico degli autori.

PREZZO L. 250

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO
STATO - G. C. ROMA - 1948